

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**ATIVIDADES LÚDICO-PRÁTICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS
NATURAIS: JOGOS DIDÁTICOS DE TABULEIRO EM GEOCIÊNCIAS
UM ESTUDO COM ALUNOS DO 7º ANO**

Maria Luísa Ménagé Melo Mota Veiga

Dissertação

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

Didática das Ciências

2016

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**ATIVIDADES LÚDICO-PRÁTICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS
NATURAIS: JOGOS DIDÁTICOS DE TABULEIRO EM GEOCIÊNCIAS
UM ESTUDO COM ALUNOS DO 7º ANO**

Maria Luísa Ménagé Melo Mota Veiga

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

Didática das Ciências

**Dissertação orientada pela Professora Doutora
Maria Isabel Seixas da Cunha Chagas**

2016

*“... on ne voit bien qu’avec le cœur.
L’essentiel est invisible pour les yeux”*

Antoine de Saint-Exupéry

Agradecimentos

À Professora Doutora Maria Isabel Chagas, pela sua orientação e ajuda.

Aos meus colegas, que de maneira direta ou indireta tornaram possível esta investigação.

A todos os meus alunos, razão da minha existência profissional, com os quais aprendi e aprendo todos os dias, um bocadinho.

À minha família e amigos no geral, pela falta de atenção que lhes dediquei.

Às minhas estrelinhas do céu, Viviane e António, que pela vida me guiam.

Aos três amores da minha vida, Jorge Miguel e João Afonso pelo apoio logístico, conselhos e falta de mãe que tiveram nestes últimos tempos. Ao Jorge, grande entusiasta desta aventura, pelos seus conselhos, compreensão, total disponibilidade e apoio incondicional. Aos três, pela paciência para me ouvirem ao longo de alguns (muitos) anos, nos relatos quase infundáveis de histórias sobre escola, aulas e alunos ...

Resumo

A presente investigação partiu do desejo de tornar o ensino das ciências e em particular o ensino das geociências, mais apelativo e motivador para o aluno. Numa tentativa de encontrar uma proposta de aprendizagem facilitadora e tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas, surgiu a ideia de desenvolver atividades lúdico-práticas na forma de jogos didáticos, atendendo à sua grande acessibilidade e ao baixo custo, possibilitando igualmente, o desenvolvimento social dos alunos, no que diz respeito à cooperação e ao trabalho em equipa. O desenvolvimento desta metodologia no ensino das ciências encontra-se amplamente difundida em áreas como o da Matemática, mas é menos frequente no ensino da Geologia, motivo pelo qual este estudo se reveste de especial relevância. Neste contexto, foram desenvolvidos e aplicados jogos didáticos de tabuleiro, relativos a conteúdos pertencentes ao currículo da disciplina de Ciências Naturais, do 7º ano de escolaridade. Estudou-se o efeito da aplicação dos jogos no envolvimento e nas aprendizagens dos alunos participantes. Seguiu-se uma metodologia eminentemente qualitativa centrada na observação, realização de mapas de conceitos e resposta a questionários.

Foi notório o envolvimento dos alunos participantes nas atividades desenvolvidas, tendo o seu interesse pelos temas em estudo aumentado, o que se refletiu muito positivamente nas suas aprendizagens e na sociabilidade. Efetivamente, para além da apropriação dos conteúdos curriculares de forma mais agradável, esta experiência proporcionou aos alunos o desenvolvimento de competências, como o trabalho em equipa e a cooperação, que constituem uma mais-valia na nossa sociedade. A criatividade de ambos os intervenientes (alunos e professora) foi igualmente desenvolvida, podendo no futuro e em conjunto, vir a originar novas atividades lúdico-didáticas.

Palavras-chave: Ensino das Ciências; Ensino das Geociências; Jogo Didático Tradicional; Atividades Lúdico-Didáticas.

Abstract

This research was developed in order to make Science Education, in particular Geoscience education, more appealing and motivating to the student. In an attempt to find a proposal for facilitating learning and making the classes more attractive and dynamic, emerged the idea of developing practical-recreational activities such as didactic games, given its great accessibility and low cost, enabling also the social development of the students, regarding cooperation and teamwork. The development of this methodology in science education is widespread in areas such as mathematics, but is less frequent in the teaching of Geology, which is why this study is of particular relevance. In this context, didactic board games were developed and applied related to the 7th grade Natural Sciences subject programmatic contents. It was studied the effect of the games in students' engagement and learning. A predominantly qualitative methodology was followed focused on observation, development of concept maps and answering to questionnaires.

It was notorious the students' engagement in the activities developed, having increased their interest in the matters under study, which reflected very positively on students' learning and their sociability. Effectively, beyond the appropriation of the curriculum contents in a more pleasant way, this experiment provided the students with the development of skills, such as teamwork and cooperation, which are an added value in our society. The creativity of both interveners (students and teacher) was equally developed, enabling in the future the creation of new practical-recreational activities together.

Keywords: Science Education; Geoscience Education; Traditional Didactic Games; Recreational-Didactic Activities.

Índice Geral

	<i>Página</i>
Agradecimentos	vii
Resumo	ix
Abstract	x
Índice Geral	xi
Índice Figuras	xiv
Índice Tabelas	vxi
1. Introdução	1
1.1. Relevância da Diversidade de Estratégias no Ensino das Ciências	1
1.2. Pertinência dos Jogos Didáticos no Ensino das Ciências	4
1.3. Problemática do Estudo	6
1.4. Organização da Dissertação	11
2. Revisão da Literatura	13
2.1. O Jogo no Ensino das Ciências	13
2.2. O Jogo como Recurso de Aprendizagem	17
2.3. O Conceito de Jogo Didático	25
2.4. A Utilização do Jogo Didático na Área das Ciências	28
2.5. O Conceito de Envolvimento em Contexto Educacional.....	29
2.6. Em Síntese	31

3. Metodologia	33
3.1. Opções Metodológicas	33
3.2. Etapas do Estudo	34
3.2.1. Planificação e construção de jogos didáticos	34
3.2.2. Aplicação dos jogos didáticos	38
3.2.3. Avaliação das Situações de Aprendizagem.....	39
3.3. Caracterização dos Participantes	41
3.4. Técnicas e instrumentos de Recolha de Dados	42
3.4.1. Observação participante	42
3.4.2. Mapas de Conceitos	43
3.4.3. Questionários	44
3.4.4. Avaliação	45
3.5. Tratamento de Dados	45
3.5.1. Observação participante	45
3.5.2. Mapas de Conceitos	46
3.5.3. Questionários	46
3.6. Validação e Fiabilidade	47
4. Resultados	49
4.1. Observação Participante – Aplicação dos Jogos.....	49
4.1.1. Aplicação do Jogo da Fossilização	50
4.1.2. Aplicação do Jogo Fósseis & Ciência	53

4.1.3. Aplicação do Jogo “Fane” Evolution	54
4.1.4. Análise dos resultados	56
4.2. Mapas de Conceitos	57
4.2.1. Mapas de conceitos a completar pelos alunos	57
4.2.2. Mapas de conceitos elaborados pelos alunos	58
4.2.3. Análise dos resultados	59
4.3. Questionários	60
4.3.1. Atividade 1: Jogo da Fossilização	61
4.3.2. Atividade 2: Jogo Fósseis & Ciência	64
4.3.3. Atividade 3: Jogo “Fane” Evolution	69
4.3.4. Questionário final: Contributo da utilização dos jogos	74
4.3.5. Análise dos resultados	79
4.4. Discussão dos resultados	80
5. Conclusão e Limitações.....	85
5.1. Conclusões Finais.....	85
5.2. Limitações da Investigação e Propostas de Investigações Futuras	88
6. Referências	89
Apêndices	95
Apêndice I – Atividade de diagnóstico 1: pré-teste	97
Apêndice II – Atividade Formativa 1: pré-teste	98
Apêndice III – Atividade Formativa 2: pós-teste	99
Apêndice IV – Atividade de diagnóstico 2: pré-teste	100
Apêndice V – Atividade Formativa 2: pós-teste	101

Apêndice VI – Questionário de Opinião 1	102
Apêndice VII – Questionário de Opinião 2	103
Apêndice VIII – Questionário de Opinião 3	104
Apêndice IX – Questionário de Opinião 4	105
Apêndice X – Grelha de Observação: Envolvimento	106

Índice Figuras

	<i>Página</i>
Figura 1.1 - Atividades que os alunos mais gostam de desenvolver, de acordo com a ficha de autoavaliação aplicada na escola.....	8
Figura 4.1 - Grupo de alunos durante o Jogo da Fossilização	51
Figura 4.2 - Grupo de alunos no final do Jogo da Fossilização	52
Figura 4.3 - Grupos de alunos durante o Jogo Fósseis & Ciência	54
Figura 4.4 - Grupos de alunos durante o Jogo “Fane” Evolution	55
Figura 4.5 - Comparação entre os três dos mapas de conceitos para cada aluno.....	58
Figura 4.6 - Comparação entre os dois dos mapas de conceitos elaborados por cada aluno.....	59
Figura 4.7 - Opinião dos alunos relativamente à promoção de aprendizagens através do jogo da fossilização.....	61
Figura 4.8 - Opinião dos alunos relativamente ao interesse despoletado pelo jogo da fossilização.....	61
Figura 4.9 - Opinião dos alunos relativamente à apresentação geral do jogo da fossilização.....	62
Figura 4.10 - Opinião dos alunos relativamente à sua vontade em voltar a jogar o jogo da fossilização.....	62
Figura 4.11 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em jogar mais jogos relacionados com a matéria.....	63
Figura 4.12 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em estudar mais para jogar melhor.....	63
Figura 4.13 - Opinião dos alunos relativamente à capacidade em promover aprendizagens do jogo Fósseis & Ciência.....	64
Figura 4.14 - Opinião dos alunos relativamente ao interesse despoletado pelo jogo Fósseis & Ciência.....	64

Figura 4.15 - Relação entre conteúdos estudados previamente e conteúdos questionados.	65
Figura 4.16 - Opinião dos alunos relativamente à facilidade em obter uma resposta correta em resposta às questões do jogo.....	65
Figura 4.17 - Opinião dos alunos relativamente à facilidade em interpretar as imagens constantes no tabuleiro do jogo.....	66
Figura 4.18 - Justiça das regras utilizadas no jogo.....	66
Figura 4.19 - Opinião dos alunos relativamente à apresentação geral do jogo Fósseis & Ciência.....	67
Figura 4.20 - Opinião dos alunos relativamente à sua vontade em voltar a jogar o jogo Fósseis & Ciência.....	67
Figura 4.21 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em jogar mais jogos relacionados com a matéria.....	68
Figura 4.22 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em estudar mais para jogar melhor.....	68
Figura 4.23 - Opinião dos alunos relativamente à capacidade promotora de aprendizagens do jogo “Fane” Evolution	69
Figura 4.24 - Opinião dos alunos relativamente ao interesse desencadeado pelo jogo “Fane” Evolution.....	69
Figura 4.25 - Relação entre conteúdos estudados previamente e conteúdos questionados.	70
Figura 4.26- Opinião dos alunos relativamente à facilidade em obter uma resposta correta em resposta às questões do jogo.....	70
Figura 4.27 - Opinião dos alunos relativamente à facilidade na interpretação das imagens que integram o jogo.....	71
Figura 4.28 - Opinião dos alunos relativamente à classificação das regras aplicadas ao jogo como justas.....	71
Figura 4.29 - Opinião dos alunos relativamente à apresentação geral do jogo.....	72
Figura 4.30 - Resposta ao item que expressa a vontade do aluno perante a possibilidade em voltar a jogar o mesmo jogo.....	72

Figura 4.31 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em jogar mais jogos relacionados com a matéria.....	73
Figura 4.32 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em estudar mais para jogar melhor.....	73
Figura 4.33 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, como não promotora de aprendizagens.....	74
Figura 4.34 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, para melhorar as suas aprendizagens.....	75
Figura 4.35 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, para promover o gosto pela matéria.....	76
Figura 4.36 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, para promover a investigação sobre os temas em estudo.....	76
Figura 4.37 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, para promover o estudo.....	77
Figura 4.38 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, com forma de obtenção de melhor resultado na avaliação.....	78
Figura 4.39 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, como forma de aumentar o gosto pela disciplina.	78
Figura 4.40 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, como forma geradora de sociabilidade entre pares.	79

Índice Tabelas

	<i>Página</i>
Tabela 2.1: Possibilidades e limites da inserção de jogos didáticos no contexto de ensino-aprendizagem, segundo Grandó (2000).....	24
Tabela 3.1: Comparação entre a metodologia específica para a aplicação de jogos em sala de aula referentes à disciplina de matemática, segundo Grandó (2000) e a metodologia seguida nesta investigação.....	40

1. Introdução

Apresenta-se neste capítulo o contexto da presente investigação, onde se realçam aspetos sobre a diversidade de estratégias no ensino das ciências, bem como a pertinência da utilização de jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem em geral e em ciências em particular. Em seguida é apresentada a problemática, a qual inclui o enunciado do problema, as questões de investigação e os objetivos. Por fim, é apresentada a estrutura geral da presente dissertação.

1.1 Relevância da Diversidade de Estratégias no Ensino das Ciências

Não obstante o intenso desenvolvimento, na atualidade, da ciência e da tecnologia e da facilidade na obtenção de informação para a construção de conhecimentos, o ensino das ciências nem sempre tem respondido de forma efetiva e motivadora. A este respeito DeBoer (2000) afirma que o ensino baseado em métodos conservadores inibe a autonomia e a criatividade dos alunos e dos professores, podendo criar um ambiente excessivamente limitado, devendo os métodos ser repensados para dar resposta às novas demandas.

As aulas continuam demasiadamente expositivas, em que o professor monopoliza o discurso em sala de aula, tendo o aluno um papel de mero agente passivo (Wilson, Schweingruber & Nielsen, 2015; Sjøberg & Schreiner, 2010). É neste contexto que urge desenvolver estratégias diversificadas capazes de promover o desenvolvimento de aprendizagens, conhecimentos, capacidades e atitudes fundamentais para a inserção dos alunos numa sociedade complexa como a atual.

Tais estratégias concretizam-se através de situações de aprendizagem selecionadas e/ou criadas pelo professor nas quais o aluno desempenha um papel central ao realizar atividades planeadas de acordo com os objetivos e as competências curriculares. Ao conjunto amplo de atividades que implicam o envolvimento do aluno, Hodson (1988), designou de trabalho prático. No contexto da Educação em Ciência é possível identificar dois tipos de trabalho prático:

- i. como qualquer atividade de ensino-aprendizagem em que os alunos, trabalhando individualmente, ou em pequenos grupos, observam e/ou manipulam os objetos ou materiais que estão a estudar (Millar, 2010, p. 109). Esta definição, de acordo com este autor, implica a recolha e interpretação de dados pelo aluno e inclui o trabalho laboratorial, o trabalho experimental e o trabalho de campo;
- ii. como qualquer atividade em que os alunos, trabalhando individualmente ou em pequenos grupos, analisam e interpretam fontes secundárias de dados (Millar, 2010). São exemplos “atividades de resolução de problemas de papel e lápis, de pesquisa de informação na biblioteca ou na *internet*, de utilização de simulações informáticas, etc.” (Leite, 2000, p. 91) às quais se pode acrescentar as visitas de estudo e os jogos quer na versão mais recente – *games* ou *serious games* – suportados pelas tecnologias digitais, quer os jogos didáticos tradicionais de baixo custo e de elevada acessibilidade (Moseley & Whitton, 2014).

Em suma, o professor de ciências dispõe, atualmente, de um vasto leque de métodos, atividades, estratégias e recursos todos eles enquadrados em modelos de ensino construtivistas, voltados para a construção de conhecimentos pelo aluno sob a orientação do professor (Becker, 1992). A mudança da aula centrada no professor para a aula centrada no aluno é necessária face às exigências da promoção da literacia científica, reiteradas nas disposições curriculares para uma cidadania atuante e participativa. Trata-se, de acordo com DeBoer (2000), do objetivo primordial do ensino nas diversas áreas do conhecimento científico e constitui, também, o grande desafio das escolas, já pronunciado por Chagas (2000) mas que se mantém na atualidade.

As orientações relativas à disciplina de Ciências Naturais, em vigor no presente (DEB, 2001b), recomendam o desenvolvimento de competências específicas para a literacia científica em diferentes domínios, tais como o conhecimento substantivo, o processual e o epistemológico, bem como o raciocínio, a comunicação e as atitudes. Para o efeito é necessário criar condições para que o aluno se envolva

no processo ensino-aprendizagem, indo ao encontro dos seus interesses pessoais, não obstante atender ao meio e às necessidades da comunidade onde está inserido.

No seu artigo em que aborda marcos na evolução do conceito de literacia científica, Chagas (2000) resume que um indivíduo literato em ciência compreende conceitos básicos de ciência e a natureza da ciência, reconhece as implicações de questões de ordem ética na atividade do cientista, é capaz de discutir as inter-relações existentes em ciência, a sociedade e as humanidades e estabelece diferenças entre a ciência e a tecnologia. Mais recentemente Bybee (2010) adverte que os professores de ciências do século XXI devem aceitar o desafio de munir os alunos de competências básicas para a sobrevivência no mundo do trabalho, independentemente do facto do aluno prosseguir ou não estudos superiores. Neste sentido é necessário concretizar um ensino que promova o desenvolvimento, nos alunos, de competências como a adaptabilidade, a resolução de problemas, o trabalho em equipe, a responsabilidade pessoal, a gestão do tempo, a criatividade e o espírito crítico. De facto, a maioria dos alunos (com idades correspondentes aos três ciclos do ensino básico português), não prosseguirá estudos na área das ciências, daqui advém a necessidade de tornar o ensino das ciências nos alicerces para a sua sobrevivência na sociedade atual, em detrimento de fazer deste ensino uma preparação para estudos futuros (Osborne, 2003).

Parafraseando Vieira (2007, p.105) não existe apenas um método para ensinar ciência, o que realmente importa é que o professor consiga motivar os alunos para que eles gostem de aprender e dedicar-se, ao longo da vida, ao enriquecimento e aprofundamento da sua literacia científica. Trata-se de uma tarefa difícil, mas está nas mãos do professor atualizar-se, conhecer, experimentar e partilhar novos métodos e estratégias tendo em vista o desenvolvimento de competências preconizadas nos programas curriculares e nos modelos de ensino de ciências que vão sendo propostos, testados e validados pela comunidade de investigadores em Educação com a colaboração indispensável daqueles professores que não receiam mudar as suas práticas de ensino.

1.2 Pertinência dos Jogos Didáticos no Ensino das Ciências

O jogo como atividade lúdico-didática é um recurso e uma estratégia há muito utilizado no contexto formal da escola. Autores de elevada relevância na Educação em geral e na Educação em Ciência em particular, como Maria Montessori, Lev Vygotsky, John Dewey, Jean Piaget, Jerome Bruner (Henricks, 2014) e David Ausubel (Christie, 2001) evidenciam, na sua obra, o valor do brincar (e consequentemente das atividades lúdicas) na construção da pessoa, não só no desenvolvimento de competências processuais e de conhecimento (substantivo) mas também de hábitos de investigação (*inquiry*) (Henricks, 2014, p. 193).

Tradicionalmente o jogo é amplamente utilizado no jardim de infância e nos dois primeiros ciclos do ensino básico, mas vai-se perdendo à medida que a escolaridade avança. Contudo, a emergência, nas últimas duas décadas, dos videojogos e de aplicações para os *tablet*, *smartphones* e telemóveis com os jogos mais variados, tem vindo a revolucionar a conceção, o *design* e a aplicação dos jogos (fundamentalmente os digitais, mas também os não digitais) em contextos educativos formais desde o jardim de infância até ao ensino superior, inclusive, como também em contextos educativos não formais, ao longo de toda a vida (Naik, 2014; Moseley & Whitton, 2014).

Na literatura atual a Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ)¹ é classificada segundo duas categorias: Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (ABJD) e Aprendizagem Baseada em Jogos Não Digitais (ABJND)² (Naik, 2014). Em relação à segunda categoria Moseley e Whitton (2014) utilizam outra designação que tem a vantagem de ser positiva, ou seja, sem realçar a inexistência de algo, neste caso o digital – Novos Jogos Tradicionais para a Aprendizagem. Os autores explicam que, a par do recrudescimento do interesse pelos jogos face à “explosão” dos jogos digitais, os jogos tradicionais de baixo custo continuam a ser utilizados e têm vindo a ser atualizados e aperfeiçoados por pequenos grupos de profissionais criativos,

¹ Game Based Learning (GBL)

² Digital Game Based Learning (DGBL) e Non-Digital Game Based Learning (NDGBL)

gerando um movimento que alastra por diferentes continentes, em diferentes sectores (como a educação, a formação, a atividade comercial) e níveis de ensino.

Araújo e Amorim (2014) esclarecem a pertinência e as vantagens da realização de jogos em contextos educativos:

Os jogos são estratégias lúdicas e prazerosas de aprendizado, pois através deles os estudantes têm a oportunidade de interagir entre si além de desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, tais como: resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, entre outras habilidades. Se o jogo, desde o seu planejamento, for elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos e para ser utilizado no âmbito educacional pode-se denominá-lo de jogo didático. Nos jogos educacionais não existem perdedores, todos são beneficiados com o aprendizado, que se adquire com a integração com o jogo (p. 298).

Daqui se pode depreender que o jogo lúdico-didático representa um auxiliar educativo que conduz os alunos à aprendizagem, dado que estimula o aluno a pensar e a trabalhar em equipa, aproximando-o do conhecimento científico de maneira lúdica e divertida. Kishimoto (1996) adverte que cabe ao professor adequar as suas práticas por forma a promover a apreensão do conhecimento por parte dos alunos. Esta investigadora considera o jogo em educação, não um fim, mas sim uma estratégia que conduz a um conteúdo didático, a partir da ação lúdica inerente ao próprio jogo.

Os jogos têm sido utilizados em várias disciplinas, tais como, economia, ciência militar, análise política (Gredler, 2004, referido por Naik, 2014), matemática (Naik, 2014), educação em saúde (Croscato, Pina & Mello, 2010), educação ambiental (Araújo & Amorim, 2014). Lopes e Carneiro (2009) consideram os jogos de regras, como recurso lúdico e didático, uma alternativa inovadora no campo das geociências, podendo atuar como elemento facilitador no processo de ensino-aprendizagem de tópicos curriculares dos ensinos básico e secundário. Segundo os mesmos investigadores, os jogos permitem a visualização de problemas de forma

atraente estimulando a curiosidade dos participantes, bem como a sua criatividade para a elaboração de estratégias de resolução.

A literatura da especialidade é rica em artigos que evidenciam as potencialidades educativas dos jogos. Embora a grande maioria desses estudos se refira a jogos digitais, os resultados têm apontado, também, as potencialidades educativas do uso dos jogos didáticos tradicionais, pois de acordo com Eck (2006), não existe razão para pensar que o *medium* altere estes resultados (p. 19). O autor refere que os estudos realizados nas últimas quatro décadas têm vindo a mostrar, consistentemente, que o uso de jogos promove aprendizagens e/ou reduz o tempo de instrução em muitas disciplinas e idades. Contudo, são necessários mais estudos centrados nos procedimentos de integração dos jogos, de forma a maximizar o seu potencial no processo de ensino-aprendizagem das disciplinas curriculares.

1.3. Problemática

A investigação que se descreve na presente dissertação tem o seu enfoque na aplicação de jogos didáticos tradicionais (não-digitais) no ensino das Ciências Naturais. Enquadra-se num dos temas gerais do currículo de Ciências Físicas e Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico: *A Terra em transformação*, subdomínio *A Terra conta a sua história*, segundo o documento das orientações curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico (DEB, 2001b) e as metas de aprendizagem, inseridas na Estratégia Global de Desenvolvimento do Currículo Nacional (Bonito et al, 2013).

Para investigadores como por exemplo: Grando (2004) que estuda o uso de jogos tradicionais no ensino da matemática, Longo (2012) no ensino da Biologia, Fialho (2007) no ensino da química, Lowe (1988) no ensino das ciências para os primeiros anos de escolaridade, a abordagem da ciência de uma forma lúdica apresenta consequências muito positivas na aprendizagem de conteúdos que para os alunos são, algumas vezes, tidos como desinteressantes dado não reconhecerem a importância dos mesmos nas suas vidas. A utilização de jogos no ensino das ciências matemáticas é muito frequente, sendo-o menos nas ciências e ainda menos em

algumas áreas científicas como as geociências, não obstante esta estratégia ser útil na aprendizagem dos processos geológicos, quase sempre de grande complexidade, de visualização difícil e demasiadamente lentos em termos de ocorrência (Lopes & Carneiro, 2009). São fenómenos cuja compreensão, no geral, exige níveis de abstração elevados, dificultando a construção de modelos mentais para a compreensão dos mesmos, tal situação é ainda mais evidente na faixa etária relativa aos alunos que frequentam o sétimo ano do ensino básico que, se atendermos a Jean Piaget (1971), se encontram no estágio das operações concretas.

O Tempo Geológico é um exemplo da complexidade destes fenómenos. A investigação levada a cabo por Bonito et al. (2011), revela que os alunos de doze/treze anos, apresentam dificuldades na utilização do conceito de tempo geológico, o qual é considerado como abstrato, o que condiciona a sua compreensão. Como tal, os investigadores acima mencionados, consideram necessário orientar os alunos na clarificação do referido conceito e a valorizar a sua importância na compreensão da história da Terra. Neste sentido sugerem o desenvolvimento de materiais didáticos cuja utilização, sob orientação do professor, apoie os alunos a compreender o conceito em questão.

Não desprezando a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de ensino-aprendizagem, numa época em que a Internet também invadiu a escola, e estando as crianças, desde cedo, em contacto com os meios informáticos, optou-se por desenvolver, aplicar e avaliar jogos didáticos de tabuleiro, dadas as condições que muitas escolas têm – poucas salas equipadas com computadores onde são lecionadas as aulas de TIC, praticamente sem interrupções diárias, o que limita o acesso a estes recursos por parte da restante comunidade escolar.

Esta opção deveu-se, também, aos resultados da análise da ficha de autoavaliação, aplicada a todos os alunos da escola onde decorreu esta investigação, a qual é distribuída a todos os alunos no início de cada ano letivo. Verificou-se que os alunos que integram a turma, manifestavam preferências por atividades como seja a visualização de filmes, o trabalho de grupo e a aplicação de jogos. O gráfico da

figura 1.1 mostra quais as variantes consideradas e as preferências dos alunos, sendo visível que a grande maioria (dezanove em vinte alunos) assinalou ter preferência pela atividade jogos, bem como pela realização de trabalhos de grupo (dezoito em vinte). Esta análise contribuiu de forma marcante para a escolha do tipo de atividade lúdico-prática a desenvolver pela professora-investigadora.

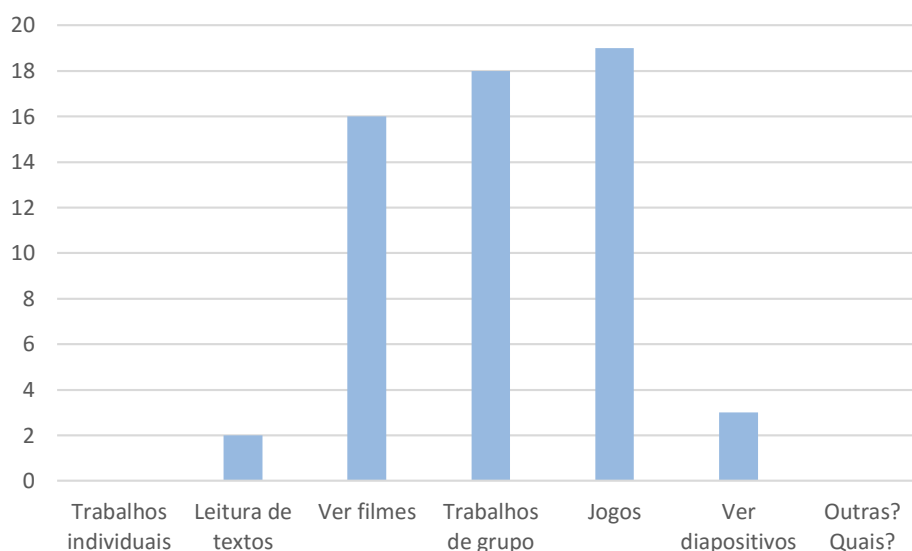


Figura 1.1 – Atividades que os alunos mais gostam de desenvolver, de acordo com a ficha de autoavaliação aplicada na escola.

Foram desenvolvidos nesta investigação, jogos baseados em métodos mais tradicionais, manufaturados, utilizando materiais de baixo custo, alguns reciclados, mas adaptados ao desenvolvimento dos conteúdos pretendidos. Neste contexto foram analisados vários tipos de jogos, tendo-se escolhido desenvolver jogos de tabuleiro, atendendo às suas características, as quais se adequaram aos objetivos que se pretenderam trabalhar. Dominando os referenciais teóricos dos conteúdos a desenvolver nos jogos e atendendo às necessidades da turma, foram concebidos, desenvolvidos e aplicados recursos favoráveis às situações de ensino-aprendizagem, de forma criativa com o intuito de desenvolver interesse nos alunos, facilitando a aprendizagem.

O problema enunciado como ponto de partida da investigação foi o seguinte:

Quais os efeitos da utilização de jogos didáticos de tabuleiro no processo de ensino-aprendizagem de geociências?

Para melhor concretização consideraram-se as seguintes questões de investigação:

- i. Que alterações se observam no envolvimento dos alunos ao longo da aplicação dos jogos didáticos?
- ii. Quais as dificuldades e vantagens dos alunos na resolução das atividades desenvolvidas?
- iii. Qual a opinião dos alunos acerca dos jogos?
- iv. Que alterações ocorrem no desempenho dos alunos relativamente aos conteúdos em que as atividades se centram?
- v. Quais as dificuldades na concretização das atividades identificadas pela professora dos alunos participantes na investigação?

Para orientar o processo de operacionalização da investigação, atendendo às questões de investigação, foram formulados os objetivos que a seguir se descrevem:

- i. Conceber, construir e aplicar jogos didáticos referentes ao currículo do 7º ano da disciplina de Ciências Naturais, subdomínio – “A Terra Conta a Sua História”.
- ii. Interpretar o envolvimento dos alunos ao longo da aplicação dos jogos.
- iii. Identificar as dificuldades dos alunos na realização das atividades.
- iv. Apresentar as opiniões dos alunos acerca dos jogos.
- v. Analisar o desempenho dos alunos nos elementos de avaliação referentes ao subdomínio considerado.
- vi. Descrever as dificuldades da professora na conceção e concretização dos jogos e das atividades.

Os jogos didáticos e as atividades para a sua exploração foram concebidas de acordo com o programa da disciplina, tendo com objetivos: ser apelativas, estimular a curiosidade, o interesse e o espírito crítico dos alunos, promovendo a aprendizagem dos fenómenos e processos em estudo e também criar hábitos de trabalho de grupo, partilha de ideias e construção conjunta de novos conhecimentos.

Segundo Constante e Vasconcelos (2010) a realização deste tipo de atividades em sala de aula, constitui um auxílio para a compreensão dos conteúdos programáticos visados, desempenham um papel motivador fulcral na aprendizagem, bem como encorajam o trabalho colaborativo com os pares, desempenhando por isso um papel socializador.

Os jogos foram aplicados numa turma do sétimo ano de escolaridade, nas aulas da disciplina de Ciências Naturais, durante o terceiro período de 2015/2016, de acordo com a planificação anual da escola onde decorreu a investigação.

Foram ministrados vários questionários distintos: com carácter de diagnóstico, na forma de mapas de conceitos, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos relativamente aos conteúdos que foram trabalhados. Intercaladas com a aplicação das atividades, foram realizadas avaliações formativas, também na forma de mapas de conceitos, para aferição dos conteúdos programáticos. Após a conclusão das atividades, os alunos responderam a questionários de opinião, com o objetivo de obter dados sobre a perceção dos mesmos acerca das atividades realizadas.

Pretendeu-se, com esta investigação, contribuir para a clarificação da pertinência dos jogos didáticos tradicionais (não digitais) no processo de ensino-aprendizagem de tópicos de ciências, tendo em vista promover a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências adequadas aos alunos do 7º ano de escolaridade, concorrendo para a formação da sua literacia científica.

1.4 Organização da Dissertação

Esta dissertação encontra-se organizada em seis capítulos. No capítulo um – Introdução – descreve-se o contexto do problema, realçando aspetos gerais do ensino das ciências, bem como a pertinência do tema escolhido, a problemática do estudo, a relevância do mesmo e a estrutura da dissertação.

No capítulo dois – Revisão da Literatura – são analisados aspetos teóricos referentes à problemática em estudo, nomeadamente o ensino das ciências, a utilização do jogo como recurso de aprendizagem, o conceito de atividade lúdico-didática e o conceito de envolvimento.

No capítulo três – Metodologia – são descritos os procedimentos metodológicos aplicados no estudo: as opções metodológicas, as etapas do estudo, a caracterização dos participantes, as técnicas e instrumentos de recolha de dados, o tratamento dos dados, e, por fim, discute-se a validade e a fiabilidade do estudo.

No capítulo quatro – Resultados – são apresentados os resultados da investigação, sua interpretação e discussão: a reflexão da professora-investigadora sobre a turma, os resultados obtidos através dos mapas de conceitos, os resultados relativos à aplicação dos questionários e, por fim, a discussão destes mesmos resultados.

No capítulo cinco – Conclusões e Considerações Finais – discute-se a resposta ao problema com base nos resultados obtidos, bem como as limitações encontradas e propostas para futuras investigações.

Na parte final desta dissertação encontram-se as referências bibliográficas, e os apêndices produzidos.

2. Revisão da Literatura

Este capítulo tem como finalidade esclarecer os fundamentos de natureza teórica e prática que presidiram à concepção e concretização da presente investigação. O capítulo inicia-se com uma perspectiva de teorias de aprendizagem com implicações no ensino das ciências, apontando para a possibilidade do jogo neste contexto. Na secção seguinte aborda-se o conceito de jogo como recurso de aprendizagem, atendendo às contribuições de diferentes autores nesta área. Segue-se uma secção sobre a utilização do jogo didático na área de ciências, referindo autores que têm realizado investigação neste domínio e, por fim, uma secção sobre o conceito de envolvimento em contexto educacional por se tratar de um referencial para a apreciação dos efeitos do uso do jogo didático tradicional no processo de ensino-aprendizagem.

2.1 O Jogo no Ensino das Ciências

O ensino das ciências começou a integrar o currículo escolar nos finais do século XVIII nos Estados Unidos da América do Norte e somente no século XIX, em muitos países da Europa, devido à influência de grandes cientistas como Thomas Huxley, Charles Lyell e Michael Faraday, entre outros, e de outras partes do mundo como América do Sul e Ásia (Kamens & Benavot, 1991). Foi necessário, para o efeito, em todos esses países, vontade política para afirmar que o ensino da ciência seria vital num mundo cada vez mais dominado pela ciência e pela tecnologia, por proporcionar formação intelectual ao mais alto nível, através de um processo indutivo que consiste em observar o mundo natural e tirar conclusões a partir dos dados recolhidos nessas observações, ajudando, desta forma, a preparar melhor os jovens para a sua entrada numa sociedade democrática aberta (DeBoer, 2000).

A educação em ciência tem evoluído muito desde então e ao longo da sua história vários marcos são reconhecidos, como o movimento de reforma curricular que teve início nos Estados Unidos da América do Norte em fins da década de 1950

e do qual resultaram os modelos e os métodos que ainda hoje se procura generalizar a todas as salas de aula de ciência – a aprendizagem por descoberta, as atividades de investigação (*inquiry*), a resolução de problemas (Bybee & Powell, 2014). A década de 1990 foi caracterizada pela ampla discussão acerca da Literacia Científica, seu significado e implicações, congregando as grandes finalidades da Educação em Ciência. O Programa PISA (Programme for International Student Assessment) definiu assim este conceito:

A Literacia científica é a capacidade de usar o conhecimento científico, de identificar questões e de desenhar conclusões baseadas na evidência por forma a compreender e a ajudar à tomada de decisões sobre o mundo natural e das alterações nele causadas pela actividade humana. (OCDE, 2003, p. 133)

Vasconcelos, Praia e Almeida (2003) argumentam que o ensino das ciências se apoia na Psicologia Educacional, que investiga o processo de aprendizagem do aluno, para fundamentar teoricamente concepções e práticas de ensino-aprendizagem, em contexto de sala de aula. Numa perspetiva de aprendizagem por transmissão, extremamente marcada por teorias behavioristas ou comportamentais, o professor é o centro das atenções veiculando as informações que pretende que os alunos arquivem para posteriormente utilizar. Neste caso os alunos mantêm-se cognitivamente passivos em sala de aula e o professor mantém as suas informações atualizadas e recorre a reforços positivos no sentido de obter estabilidade dentro da mesma. De acordo com esta perspetiva o aluno depende exclusivamente do professor, não sendo contemplada a sua intervenção no processo de ensino-aprendizagem, podendo tornar-se apático, sem criatividade e sem curiosidade.

No quadro das teorias cognitivo-construtivistas da aprendizagem, o aluno assume o papel de construtor do seu próprio conhecimento, num processo em que os seus conhecimentos prévios são determinantes, orientando-o na compreensão da nova informação emitida pelo meio envolvente, como por exemplo, pelos professores, pelos manuais, pelos média e pelas fontes que utiliza nas suas pesquisas (Vasconcelos, Praia & Almeida, 2003). Esta perspetiva centrada naquele que

aprende, neste caso, no aluno, fundamenta-se no construtivismo como teoria educacional (Becker, 1992) e implica a reformulação e a alteração das práticas letivas do professor que do papel central de transmissor passa para o papel de orientador, de *coach*, criando situações propícias à aprendizagem, adequadas às capacidades do aluno e ao que ele já sabe.

O processo de ensino-aprendizagem das ciências na atualidade assume preferencialmente uma orientação construtivista (Martins et al., 2006). Joseph Novak (1991), discípulo de David Ausubel e grande divulgador da sua obra, explica que, de acordo com o autor, a aprendizagem ocorre através da interação entre a nova informação percebida e o conhecimento prévio que se organiza na estrutura cognitiva daquele que aprende. Para David Ausubel o ponto de partida de qualquer processo de ensino-aprendizagem é perceber e identificar o conjunto de conhecimentos que o aluno traz consigo. Este é o aspeto mais importante que o professor precisa de ter em conta ao planear o ato de ensinar.

As crianças, fruto das interações que continuamente estabelecem com o exterior, cedo desenvolvem concepções acerca do meio envolvente que vão afetar a aprendizagem em ciências pois, muitas vezes, tais concepções não são consistentes com os conceitos científicos que são estudados nas aulas de ciências. Ou seja, o conhecimento prévio com que as crianças chegam à escola não permite que estas reconheçam e integrem de uma forma significativa as novas informações nas suas estruturas cognitivas. E quando o fazem, muitas vezes é de uma forma desadequada dando origem às chamadas concepções alternativas, ou seja, ideias que conduzem a erros conceituais. Resultam do esforço intelectual dos alunos ao pretender dar sentido e organizar uma visão do mundo (Wandersee, Mintzes & Novak, 1994). Consequentemente, o professor precisa de estar atento aos conhecimentos prévios dos alunos, com o objetivo de identificar possíveis concepções alternativas e planear situações de aprendizagem em que os alunos tenham a oportunidade de pôr em causa os seus próprios conhecimentos e reconhecer a necessidade de os alterar de forma a poder explicar os fenómenos observados. Este processo de mudança é muito difícil e demorado e só acontece se a concepção inicial não satisfizer por completo o aluno, se

a nova concepção fizer sentido, se não colocar em causa a visão geral da ciência do aluno e se lhe permitir a resolução dos problemas trabalhados nas aulas de ciências e no quotidiano (Wandersee, Mintzes & Novak, 1994).

Consequentemente, o professor precisa de estar atento e assumir o papel de orientador, promovendo a mobilização intelectual dos seus alunos e capaz de os conduzir em novas aprendizagens. O processo de ensino-aprendizagem por si organizado é centrado no aluno que assume um papel ativo na construção dos seus próprios conhecimentos. Para atingir tais objetivos, o professor necessita de estar disponível para ouvir os seus alunos, refletindo sobre as suas ideias que o levam a organizar atividades diversificadas, seguindo diferentes estratégias promotoras do trabalho de grupo colaborativo e do desenvolvimento de atitudes positivas em relação à Ciência e sua aprendizagem.

Neste contexto construtivista faz parte das atribuições do professor planejar e concretizar situações de aprendizagem (práticas, laboratoriais, experimentais, de campo, dentro e fora da sala de aula) motivadoras e significativas para os alunos por forma a dar cumprimento às finalidades consignadas no currículo (Novak, Mintzes & Wandersee, 2005). É importante proporcionar um ambiente estimulante, potenciador do desenvolvimento de competências dos alunos e da sua autoestima. Para a concretização de tais ambientes, o professor tem em consideração um conjunto de fatores condicionantes, inerentes aos alunos em cada grupo turma, como sejam, o número de alunos por turma, a faixa etária, o estágio cognitivo em que se encontram, os seus conhecimentos prévios e os contextos familiares. Outros aspetos importantes a considerar na planificação são os conteúdos e os objetivos que, de acordo com as disposições curriculares, se pretende que os alunos apreendam e atinjam, os modelos de ensino em que se enquadram as atividades a realizar, as estratégias seguidas e os recursos que tem à sua disposição.

O jogo didático ocupa um lugar ímpar no conjunto de recursos-atividades-estratégias existentes na educação em ciência, disponíveis para serem utilizadas pelo professor com os seus alunos, porque alia o brincar e o lúdico ao processo de ensino-

aprendizagem, condição que tem suscitado, desde sempre, a concordância de pedagogos, investigadores e professores ilustres.

2.2 O Jogo Como Recurso de Aprendizagem

Desde a Antiguidade que o jogo é considerado como algo que afeta o desenvolvimento pessoal dos indivíduos, quer tratando-se de uma atividade de divertimento, de competição ou de aprendizagem. Referências a este tipo de atividade são feitas por filósofos da antiguidade, nomeadamente por Platão e Aristóteles, em que o primeiro realça a importância do aprender brincando e o segundo sugere que as crianças poderiam ser educadas através de jogos que representassem as atividades desenvolvidas pelos adultos.

O jogo constitui uma atividade inserida numa diversidade tão vasta de áreas, que torna a sua análise muito complexa. Huizinga (2000) esclarece que o jogo consiste numa atividade de carácter primitivo, antecedendo mesmo os primórdios da cultura, por se tratar de uma atividade igualmente realizada por animais não humanos. Nomeadamente, o autor refere o exemplo dos cães que ao brincarem uns com os outros desenvolvem uma atividade lúdica, através de um conjunto de atitudes e regras.

Convidam-se uns aos outros para brincar mediante um certo ritual de atitudes e gestos. Respeitam a regra que os proíbe morderem, ou pelo menos com violência, a orelha do próximo. Fingem ficar zangados e, o que é mais importante, eles, em tudo isto, experimentam evidentemente imenso prazer e divertimento (p.5)

A atividade é considerada lúdica dado que a disputa em si não é real, apesar de ocorrer atendendo a determinadas regras previamente estabelecidas. Huizinga (2000) explica que a palavra “jogo” provém da palavra *ludus* do latim, abrangendo jogos infantis, competições, representações litúrgicas e teatrais e jogos de azar. No entanto, nem a palavra, nem o conceito de *JOGO*, têm origem num pensamento lógico

ou científico, o que pode explicar a dificuldade em encontrar uma única definição ou ideia para exprimir em diferentes línguas e civilizações, a noção de jogo. Para o autor, jogo é uma função da vida, mas não é passível de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos. É uma atividade voluntária, provoca prazer, pode ser suspensa em qualquer momento, pode absorver inteiramente o jogador, tendo um tempo limite (acaba quando chega ao fim), pode ser repetida, o espaço encontra-se previamente definido, leva ao desenvolvimento de esforços para atingir o fim, está envolta em mistério, está sujeita a regras que colocam à prova as qualidades do jogador. Estas, segundo o mesmo autor, são extremamente importantes para o conceito de jogo, são absolutas e não permitem discussão, não devem ser desrespeitadas, nem ignoradas e nem permitem a desonestidade.

Neste contexto Huizinga (2000), propõe que o jogo possa ser definido como uma atividade lúdica, de carácter voluntário, limitada pelo tempo, desenvolvida num cenário fictício, mas capaz de criar uma ordem. Podendo, no entanto, ser geradora de tensão dado estar envolta de incertezas e acasos, uma vez que não é possível conhecer previamente o seu desfecho. Este facto constitui uma característica importante do jogo, uma vez que o seu desenvolvimento depende de vários fatores, quer internos quer externos, tal como as estratégias seguidas e as respostas fornecidas.

Também para Caillois (1990, p.11), “todo o jogo é um sistema de regras que definem o que é e o que não é do jogo, ou seja, o permitido e o proibido”, o incumprimento das regras, acarreta a destruição da atividade, neste sentido o jogo apresenta uma função disciplinadora, havendo certos limites incontestáveis na prática de qualquer jogo. Segundo este autor, o jogo pode ser uma atividade livre (o jogador não é obrigado a realizá-la), delimitada (circunscrita a limites de espaço e de tempo), incerta (nem o desenrolar, nem o resultado pode ser obtido previamente), improdutiva (não gera bens, nem riqueza), regulamentada (sujeita a regras) e por fim fictícia (é irreal). Outro aspeto evidenciado por Caillois (1990) é o carácter social a que o jogo está associado, para o autor o jogo nunca é individual, pois implica o diálogo direto ou indireto com outros intervenientes, mesmo quando estes não se encontram presentes. O jogo pressupõe, portanto, a companhia e não a solidão, estando o seu

desenvolvimento repleto de conteúdos socializantes que possibilitam a construção de um bem-estar social coletivo.

Kishimoto (1996) comenta que tentar definir o jogo não é uma tarefa fácil. Sendo uma designação generalista apresenta, no entanto, diversas especificidades. A mesma autora baseada em Gilles Brougère e Jacques Henriot apresenta três pontos de vista distintos para o jogo: i) resultado de um sistema linguístico que funciona inserido num determinado contexto social; ii) um sistema de regras e iii) um objeto. Relativamente ao primeiro ponto de vista, a referida autora evidencia que o jogo surge de diferentes maneiras, dependendo do lugar e da época, sendo o jogo construído por meio da linguagem, em relação aos valores e modos de vida dessa época. O sistema de regras é entendido como uma estrutura sequencial que especifica a sua modalidade sendo que as regras, ao serem executadas, permitem em simultâneo o desenvolvimento de uma atividade lúdica. Por fim o jogo como objeto constitui a materialização do mesmo, o qual permite a sua exploração. Para a autora, estes três pontos de vista permitem compreender o jogo como algo com diferentes significados de acordo com a cultura e a civilização considerada e também pelas regras e objetos que o caracterizam.

Ainda, segundo Kishimoto (1996), o jogo e a educação apresentam uma relação forte que marcou presença em diferentes épocas. A autora refere que para Aristóteles, o jogo, que designa como atividade de entretenimento, relaxamento e lazer, faz parte da educação pela sua importância para o descanso da mente. Já na Idade Média a atividade lúdica desenvolve-se à margem da religião oficial, mas no centro da vida social. Até ao Renascimento, a junção jogo-educação assume fundamentalmente uma vertente recreativa. No entanto, este período modifica a visão do jogo, passando este a ser entendido como uma forma adequada para a aprendizagem dos conteúdos escolares, contrapondo-se a métodos expositivos, apesar de não consensuais. Já no século XIX, o jogo obtém um estatuto científico, sendo a partir deste século considerado como necessário, dado ser entendido como ação espontânea natural, livre indutora de prazer e educativa. No século XX, Piaget (1975) defende que os jogos influenciam positivamente o desenvolvimento cognitivo

das crianças. A sua teoria preconiza a ocorrência de etapas por onde os seres humanos, desde o nascimento até à adolescência, vão passando de forma ordenada e minimamente previsível. Para este autor os jogos são meios para garantir o desenvolvimento intelectual, tornando-se mais significativos à medida que a criança cresce. Desta forma a atividade lúdica é para Piaget (1975) a base das atividades intelectuais, sendo por isso indispensável à prática pedagógica.

Atendendo à evolução das estruturas mentais de desenvolvimento humano, os jogos foram para Piaget (1975) classificados em três categorias. Os *jogos de exercício* são os que surgem em primeiro lugar ainda sem a presença de símbolos e de regras, sendo característicos do estágio sensório-motor (0-2 anos), a sua única finalidade relaciona-se com o prazer do funcionamento da estrutura exercitada. Seguem-se os *jogos simbólicos*, característicos da fase pré-operatória (2-7 anos), a criança assimila a realidade através do jogo, não ocorrendo um necessário compromisso com a realidade e partindo da interação com o próprio objeto, ainda que, a função que a criança lhe atribui possa não corresponder à sua natureza. Para além do prazer em brincar, no jogo está presente a fantasia criada pela criança ao assimilar a realidade à sua volta. Estes jogos são inicialmente individuais, no entanto à medida que a criança vai crescendo podem tornar-se coletivos envolvendo várias crianças. Por fim surgem os *jogos de regras*, em que são as regras que estimulam a concentração no jogo, regulando ao mesmo tempo o comportamento. Ocorre ao longo do estágio operatório concreto (7-11 anos) até ao estágio formal (11-15 anos), continuando a manifestar-se ao longo da vida. É a existência de regras, sejam elas criadas pelas crianças ou não, e a competição entre os sujeitos inerentes ao jogo, que caracterizam esta categoria de jogos. Aqui o prazer é alcançado a partir dos resultados e no cumprimento das regras. Contudo, para que tal ocorra, a criança deve ter transitado da fase egocêntrica para a fase social, desenvolvendo os relacionamentos sócio-afetivos que se prolongam por toda a vida. Piaget (1975) identifica ainda um quarto tipo de jogo que designa por *jogo de construção*, este tipo de jogo marca uma transformação interna na noção de símbolo, esta não ocupa uma posição definida, na evolução das estruturas mentais de desenvolvimento humano, situando-se a meio caminho entre o jogo e a imitação.

O jogo representa, para Piaget (1975), uma estratégia de extrema importância no processo do desenvolvimento social, moral, intelectual e cognitivo sendo, portanto indispensável à prática educativa. Consequentemente, os alunos devem ser estimulados a desenvolver tanto, trabalhos individuais como trabalhos de grupo, uma vez que esta estratégia se revela indispensável ao desenvolvimento da personalidade dos alunos, realizando, por isso, atividades de interação entre alunos e entre aluno-professor. Tais atividades devem ser orientadas e estimuladas pelo professor, mas livres nas experiências, tentativas e erro (Piaget, 1975). Neste sentido o autor propõe alterações nas metodologias desenvolvidas pelo professor, que levem o aluno a aprender por si próprio, a ser autônomo, descobrindo por si mesmo correlações e recriando as noções. Para Piaget (1975) a escola deve estimular a ocorrência de trabalhos de grupo por considerar o trabalho de grupo como uma simulação para a vida coletiva, sendo, portanto, indispensável para o desenvolvimento da personalidade e da cognição do aluno.

Para Vygotsky (2000) o jogo contribui para o desenvolvimento intelectual, social e moral da criança, logo, para o seu desenvolvimento integral. Através do jogo a criança consegue definir conceitos e desenvolver estratégias de atuação perante situações reais, emergindo o jogo no imaginário da criança, ele contribui para o seu desenvolvimento, onde as interações sociais conduzem a uma aprendizagem. Para este autor, o jogo apresenta três características fundamentais: a imaginação, a imitação e as regras, sendo que a ação imaginária criada pelo jogo, favorece o desenvolvimento do pensamento abstrato e o amadurecimento das regras sociais. O prazer que a criança tem quando joga só é alcançado quando esta consegue um resultado favorável nas suas ações, caso contrário não sente prazer em jogar. Na escola, cabe ao professor o papel de proporcionar condições para que se desenvolvam os processos cognitivos. Desta forma o jogo pode permitir ao professor não só avaliar o que a criança consegue fazer sozinha, mas também o que está a ser consolidado no momento com a ajuda de terceiros.

Brougère (1998) considera que o jogo constitui uma atividade que os intervenientes devem ser livres de realizar, interromper ou terminar sempre que assim

o desejarem. Esta liberdade está relacionada com o direito de escolha, não correspondendo a uma necessidade ou a um dever, mas sim a uma ação espontânea motivada por desejos íntimos e pelo prazer que o jogo pode causar. Quando se toma a decisão de jogar, os intervenientes convertem-se em jogadores e criam uma situação de jogo. Ainda segundo este autor, o jogo é passível de se associar à educação, dado apresentar um potencial de desenvolvimento e educativo, desde que tenham sido introduzidas alterações no jogo de forma a que seja integrado nas possibilidades educativas.

Crawford (1982) indica que todos os jogos são constituídos por quatro elementos fundamentais: representação, interação, conflito e segurança. Neste sentido, o jogo fornece uma representação simplificada e subjetiva da realidade, com um conjunto de regras explícitas. Estas representações ainda que subjetivas, são originadas e sustentadas pela realidade. Em contrapartida, o participante do jogo é capaz de provocar alterações e verificar as suas consequências, podendo modificar a realidade apresentada, ficando, desta forma, inerente o carácter de interação do jogo. O conflito surge como consequência da interação ocorrida, sempre que o jogador procura ativamente atingir um determinado objetivo, necessitando, para tal, de ultrapassar obstáculos que o impedem de alcançar esse objetivo. Estes obstáculos constituintes do jogo, podem assumir a forma física ou serem elementos mais subjetivos, como medidores de tempo. O conflito tende a criar situações de perigo, ainda que estas não provoquem danos físicos, permitindo, no entanto, que o jogador se submeta à experiência psicológica dessa vivência, sem ter que se sujeitar às consequências reais provocadas pelas situações de jogo, criando desta forma segurança.

Segundo Crawford (1982), qualquer tipo de contacto com o jogo proporciona o desenvolvimento de novos conhecimentos e de novas experiências, ficando evidente o seu carácter educativo. Para o autor a procura de divertimento e a necessidade de aprender e conhecer, são fatores que motivam para a prática de jogos, os quais permitem ainda melhorar o relacionamento entre os intervenientes dado que estes aprendem, desta forma, a respeitar as suas diferenças culturais.

Reconhecendo a importância da inclusão de jogos como instrumento facilitador no contexto ensino-aprendizagem, autores como Kishimoto e Machado, Corbalán, entre outros, citados por Grando (2000) referem vantagens e desvantagens da sua utilização em sala de aula. Na tabela 2.1 encontram-se resumidas as vantagens e as desvantagens da inserção de jogos didáticos no contexto de ensino-aprendizagem, que Grando (2000) sintetiza, a partir de algumas contribuições para a criação de propostas para o uso de jogos no contexto ensino-aprendizagem.

Miranda (2002) aponta a importância da utilização do jogo como instrumento auxiliar no processo de ensino-aprendizagem por proporcionar um desenvolvimento integrado das potencialidades e habilidades dos alunos, através das relações que se estabelecem entre parâmetros como sejam a cognição, a afeição, a socialização, a motivação e a criatividade. Neste contexto refere que a cognição favorece o desenvolvimento da inteligência e da personalidade, dado que permite a utilização, por parte do aluno, da sua capacidade de abstração e pensamento lógico bem como da sua capacidade na resolução de problemas, necessárias para a construção do conhecimento. O referido autor, citando Piaget, relembra que o jogo proporciona o desenvolvimento da inteligência por se apresentar intimamente ligado à observação, à atenção, à memória, à imaginação e ao vocabulário, entre outras dimensões da natureza humana. Outro parâmetro referido pelo autor é a afeição, em que o jogo funciona como um instrumento facilitador para a compreensão de conteúdos, dado que permite estreitar laços de amizade e afetividade entre os intervenientes. A socialização é também conseguida através do jogo, dado este constituir um recurso de interação social onde coabitam valores e regras. Também a motivação do aluno pode melhorar através da utilização dos jogos em sala de aula, dado que segundo o autor “os jogos promovem um maior estímulo e interesse à participação na sala, injetando alegria, ânimo e entusiasmo” (p. 23), envolvem ação, despertam a curiosidade, provocam um espírito de competição que incentiva a adesão e a continuidade do envolvimento na atividade. O autor acrescenta ainda, que o jogo promove a autoestima do aluno o que o pode levar a situações de abertura a novas experiências pedagógicas.

Tabela 2.1

Possibilidades e limites da inserção de jogos didáticos no contexto de ensino-aprendizagem, segundo Grandó (2000).

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> – Retenção/fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; – introdução e desenvolvimento dos conceitos de difícil compreensão; – desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; – tomada de decisões e avaliação destas; – compreensão de conceitos aparentemente incompreensíveis; – interdisciplinaridade; – incentivo à participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; – promoção da socialização e conscientização da importância do trabalho em grupo; – é um fator de motivação; – favorece o desenvolvimento da criatividade, de sentido crítico, da participação, da competição, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do prazer em aprender; – reforço e recuperação de habilidades necessárias; – possibilidade por parte do professor de identificar, diagnosticar erros de aprendizagem, atitudes e dificuldades dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Frequente má utilização do jogo; – maior tempo gasto com atividades de jogos sacrificando outros conteúdos pela falta de tempo; – falsas concepções de que se devem ensinar todos os conteúdos por meio de jogos; – perda de ludicidade do jogo pela interferência constante do professor; – exigência de que o aluno jogue, destruindo a voluntariedade própria da natureza do jogo; – dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre uso de jogos no ensino que possam apoiar o trabalho docente.

Porque os jogos fornecem possibilidades para a ocorrência da imaginação e da capacidade criativa, a criatividade é também um parâmetro que se desenvolve perante esta estratégia, podendo em função da sua característica criadora, deixar ensinamentos para a vida inteira.

Segundo Grando (2000), numa metodologia de trabalho em que o instrumento utilizado é o jogo, o que implica uma participação ativa dos intervenientes, neste caso alunos, assumindo estes um papel dinamizador do seu processo de aprendizagem, é necessário atender aos avanços no campo da Psicologia, baseados em educadores como Jean Piaget, Lev Vygotsky, Maria Montessori entre outros. Neste sentido a autora, baseada na metodologia desenvolvida pelo Laboratório de Psicopedagogia na Universidade de São Paulo, que trabalha com crianças e adolescentes desde 1987, propõe uma metodologia específica para a aplicação de jogos em sala de aula (direcionada especificamente para a aplicação de jogos referentes à disciplina de matemática), encontrando-se organizada em vários momentos.

O primeiro prevê a *familiarização* dos alunos com o material do jogo, em que estes contactam com os elementos constituintes do jogo tais como peões, dados, tabuleiros e experimentam-nos. Segue-se o momento de *reconhecimento das regras*, as quais podem ser explicadas pelo professor através da sua leitura ou através de pequenas simulações de jogo, em conjunto com os alunos. O momento seguinte foi designado pela autora de *jogo pelo jogo* e corresponde a um momento em que os alunos jogam para garantirem a interiorização das regras. Segue-se um momento de *intervenção pedagógica verbal* em que o professor inquire os alunos quanto às suas jogadas. O momento seguinte depende da natureza do jogo e dos seus objetivos, correspondendo ao *registo* dos pontos, procedimentos, cálculos ou outros. Segue-se o momento de *intervenção escrita* em que se resolvem situações-problema de jogo. Por fim, é proposto ao aluno retornar ao jogo considerando todo o percurso ocorrido até este ponto, a autora designa este momento por *jogar com competência*.

2.3 O Conceito de Jogo Didático

De acordo com Kishimoto (1996), o jogo utilizado na escola, desde que respeitando a sua natureza lúdica, por apresentar um carácter educativo, pode receber a designação geral de *jogo educativo*. Este permite, segundo a autora, utilizações

distintas em contexto educativo se, por um lado, o jogo constituir uma atividade promovida e orientada pelo professor, mas de livre exploração dos materiais e características, tendo como objetivo o desenvolvimento geral da criança, ou se, por outro lado, for utilizado em atividades direcionadas para a aquisição de conhecimentos ou habilidades específicas, assumindo um carácter mais restrito, passando a ser designado por *jogo didático*.

Grando (2000) apresenta uma classificação referente às finalidades didático-metodológicas que o jogo pode assumir quando aplicado em sala de aula, podendo ser: jogos de azar ou jogos de sorte em que o jogador conta com a sorte para vencer; jogos de quebra-cabeça onde existe uma solução (são jogos normalmente individuais); jogos de estratégia ou jogos de construção de conceitos os quais não dependem da sorte, mas sim das decisões tomadas pelo jogador; jogos de fixação de conceitos para serem utilizados após o conceito ter sido trabalhado; jogos computacionais que podem reunir as modalidades de jogo anteriormente mencionadas desde que seja utilizado o computador; e jogos pedagógicos que são desenvolvidos com o objetivo de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, podendo englobar todos os outros.

Kishimoto (1996) considera que o jogo é educativo quando mantém o equilíbrio entre as duas funções: a lúdica, com carácter de diversão e a educativa, com a finalidade de permitir a apreensão do conhecimentos, habilidades e saberes. Para Cunha (2012) o jogo pode assumir, no ensino, duas vertentes distintas: o jogo educativo e o jogo didático. Ambos podem ser utilizados em sala de aula, estão organizados com regras, envolvem ações cognitivas, afetivas e sociais e são ambos orientados pelo professor. No entanto, apenas o jogo didático se apresenta diretamente relacionado com conceitos e/ou conteúdos programáticos, mantendo um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo.

A utilização de jogos didáticos promove a inovação e a aproximação das Geociências a situações reais do quotidiano dos alunos (Lopes & Carneiro, 2009). Para além de apresentarem as situações-problema em estudo de forma atraente, estimulam a curiosidade e a criatividade dos alunos. O professor pode utilizar este

recurso didático em diferentes situações, por exemplo: para apresentar um conteúdo programático, para mostrar aspetos relevantes de um conteúdo; para sintetizar conteúdos ou para avaliar conteúdos previamente desenvolvidos, dependendo da sua planificação previa.

Cunha (2012) refere a necessidade para a ponderação de aspetos ligados ao interesse que o aluno pode manifestar pela atividade, bem como para os objetivos pedagógicos, regras e materiais da atividade. Para o conseguir, sugere que o professor desenvolva previamente a atividade na ótica do utilizador/aluno, para desta forma detetar incoerências ao nível de conceitos, regras, materiais, duração ou outras dificuldades.

Cada jogo possui características e benefícios próprios. Os jogos digitais sendo apelativos para os alunos, são maioritariamente individualistas e mesmo os jogos de computador para vários jogadores, forçam uma situação de cada um no seu lugar, havendo pouco ou nenhum contato real entre as pessoas, para além de a sua utilização em sala de aula implicar salas equipadas com computadores e conhecimentos de informática suficientes para desenvolver jogos inteiramente relacionados com os conteúdos curriculares pretendidos, de forma a operacionalizar a sua utilização.

Segundo Moseley e Whitton (2014), a produção de jogos digitais requer experiência técnica e custos demasiadamente altos, não sendo rentáveis se forem concebidos para fins didáticos, devido ao restrito público a que se destinariam. Por este motivo os jogos digitais são desenvolvidos por programadores e não por professores, não estando por isso adaptados aos fins didáticos pretendidos pelo professor. Contudo, a crescente acessibilidade de jogos digitais educativos, assim como de aplicativos para a produção destes jogos, cria todo um novo campo de atuação em que poderão ser os próprios alunos a construir os jogos. A sua experiência ao utilizar jogos didáticos tradicionais pode ser o ponto de partida (Naik, 2014).

2.4 A Utilização do Jogo Didático na Área das Ciências

Para Grando (2000), a utilização do jogo em sala de aula, representa uma mais-valia no processo ensino-aprendizagem (no ensino da matemática, em particular), dado constituir uma forma de preparação do aluno à sua adaptação em sociedade, não podendo o carácter lúdico do jogo ser comprometido. A autora realça a necessidade de o professor observar e ouvir dos seus alunos a forma como poderão ser desenvolvidas as atividades lúdicas, para desta forma fazer as suas opções pedagógicas.

Segundo Carneiro e Lopes (2007) a investigação relativa à utilização de jogos didáticos em sala de aula encontra-se amplamente difundida na área ciências matemáticas não acontecendo o mesmo nas outras ciências. No entanto tal situação tem vindo a ser contrariada, ainda que a tarefa de encontrar na literatura específica, investigações ligadas ao contexto educacional das Geociências se afigura bastante pouco profícua. Os jogos didáticos apresentam-se como desafiantes para o professor na medida que para além da aprendizagem de conteúdos, os jogos devem também estimular a participação dos alunos, criar motivação/envolvimento, realizáveis em grupo (de dimensões variáveis) e não ultrapassar temporalmente o tempo letivo da aula.

Exemplos de jogos didáticos de tabuleiro sobre temas de geociências:

- *Evolução: Mapa de tempo geológico* (Ploutz, 1972). Os jogadores aprendem acerca das eras e períodos geológicos e da sobrevivência e extinção de populações.
- *Identificação de fósseis* (Reuss & Gardulski, 2010). Os jogadores identificam e respondem a questões sobre fósseis. O jogo pode aumentar de complexidade com o acréscimo de novos *phyla* e novos conjuntos de questões.

- *Ciclo das Rochas* (Constante & Vasconcelos, 2010). “os alunos percorrem caminhos que reproduzem os processos do ciclo das rochas, fazendo depender o movimento das suas peças na resposta correta a um conjunto de questões. Assim, os alunos avançam no tabuleiro de jogo, mediante uma estratégia adoptada. Os jogadores são motivados a aumentar o seu conhecimento do ciclo das rochas para vencer.” (p. 106).

2.5 O Conceito de Envolvimento em Contexto Educacional

Um dos objetivos do professor é levar os seus alunos à obtenção de sucesso, o qual só é possível a partir de condições intrínsecas ao próprio aluno, como seja a sua motivação.

Segundo Hartnett (2009) todos os seres humanos desenvolvem dois tipos de motivação, a intrínseca que se manifesta na autonomia em relação ao ambiente em que se está inserido e a extrínseca que considera as razões que levam à realização de uma atividade. A motivação intrínseca relaciona-se com a autodeterminação, as escolhas pessoais, o interesse e a ocorrência de experiências de sucesso, a motivação extrínseca relaciona-se com as escolhas feitas e realizadas no sentido de obter algo (Pereira, 2013).

Lee e Reeve (2012), a partir de investigação experimental, confirmam diferenças neurológicas entre a motivação intrínseca e a motivação extrínseca, as quais são difíceis de identificar em contexto de sala de aula. A motivação dos alunos em sala de aula constitui, desta forma, uma condição privada não observável publicamente. Reeve (2012) descreve a motivação como um processo privado, neural, biológico, psicológico, e não observável. Sendo observável o comportamento que advém dessas mesmas orientações cognitivas. A esta condição observável designamos por envolvimento, o qual, sendo uma ação pública do indivíduo, pode ser observável por exemplo, a partir da atenção prestada pelo aluno e do seu esforço, em sala de aula (Lee & Reeve, 2012). Motivação e envolvimento são constructos que embora distintos, caminham de mãos dadas (Frade, 2015). A motivação relaciona-se

diretamente com as causas (motivos) que levam à ocorrência de um comportamento e baseia-se nas experiências e nas interpretações pessoais dessas mesmas experiências.

Para Appleton, Christenson e Furlong (2008) o envolvimento pode englobar duas ou três vertentes comportamentais, uma na sua forma mais direta, como a participação do aluno, o esforço desenvolvido e o bom comportamento em sala de aula, e outra mais emocional ou afetiva, como o interesse, a satisfação, bem como as emoções positivas que desenvolve. Ou ainda uma terceira vertente comportamental ligada à cognição, como o investimento que o aluno faz para a sua própria aprendizagem e a sua autorregulação. O envolvimento dos alunos é um constructo multidimensional que ao integrar as três dimensões anteriormente focadas (comportamentais, cognitivas e afetivas), exerce uma grande influência nos resultados dos alunos (Veiga et al., 2009).

Em contextos construtivistas, segundo Olitsky e Milne (2012) o enfoque do envolvimento, é obtido a partir da dimensão cognitiva, visto que é dada ênfase às tarefas cognitivas realizadas a partir de conceitos prévios dos alunos, mas a principal dimensão do envolvimento é neste contexto, a emocional, em que é necessário “captar” a atenção dos alunos. Estas investigadoras referem o modelo proposto por Fredricks, Blummenfeld e Paris (2004), o qual considera três dimensões de envolvimento: i) a comportamental associada ao comportamento dos alunos em sala de aula e ao comportamento destes, na participação em atividades extracurriculares; ii) a emocional, associada a atitudes, interesses e valores que os alunos manifestam para com os colegas, os professores, o currículo e a escola no geral; iii) a cognitiva, associada à autorregulação da aprendizagem ou outras estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos, como um modelo aceite na investigação em educação, ainda que com limitações ficando por isso em aberto. Ainda segundo Olitsky e Milne (2012), é complexa a relação que se estabelece entre os três tipos de envolvimento.

Reeve (2012) considera que o envolvimento é um constructo multidimensional, não apenas compreendendo as dimensões comportamental, cognitiva e afetiva, mas propõe uma quarta dimensão a que designa por “*agentic*

engagement” – envolvimento agenciativo – o qual advém do facto de que alguns alunos enriquecerem e personalizarem a sua própria aprendizagem. A este respeito o autor descreve o envolvimento agenciativo como o processo pelo qual os alunos, proactivamente, aumentam e personalizam as condições e circunstâncias em que aprendem. Desta forma Reeve (2012) considera que o envolvimento dos alunos, no seu todo, causa resultados escolares positivos, afeta o ambiente de aprendizagem (até a forma de atuação do professor) e afeta também a motivação dos alunos no futuro, para a mesma atividade.

Através da observação em sala de aula é possível distinguir diferentes dimensões do envolvimento pelo que este constructo pode ser selecionado como variável inerente ao aluno e dependente da realização de jogos.

2.6 Em Síntese

O jogo tradicional apresenta-se como uma ferramenta muito prática para resolver problemas, como a falta de estímulo, a carência de recursos e ocorrência de aulas demasiadamente expositivas, visto que possibilitam a associação da brincadeira e diversão com a aprendizagem. Uma das principais vantagens dos jogos numa abordagem educacional é a de que os alunos são participantes ativos e não observadores passivos, tomando decisões, resolvendo problemas e reagindo aos resultados das suas próprias decisões. O jogo pode auxiliar na construção de conhecimentos, promovendo a interação do aluno com os conteúdos, melhorando a sua capacidade de sistematizar os conteúdos, levando-o a uma aprendizagem mais efetiva. Igualmente pode estimular atitudes de participação, cooperação e iniciativa, resultando numa melhoria para o desempenho do aluno.

Os jogos aplicados em sala de aula elaborados para divertir os alunos e potencializar a aprendizagem de conceitos, conteúdos e habilidades embutidas no jogo, podem propiciar ao aluno um ambiente de aprendizagem rico e complexo. Os alunos encontram nesta atividade oportunidades de desenvolvimento como a elaboração de estratégias e a criação de procedimentos a fim de vencer as situações-

problema desencadeadas pelo contexto lúdico. A sua utilização em sala de aula pode melhorar o fator disciplinar, atendendo a que pode contribuir para um maior envolvimento dos alunos no processo ensino-aprendizagem e para o estreitamento entre alunos e professor, através do fortalecimento de laços afetivos, promovendo o desenvolvimento de relações interpessoais, de respeito mútuo, de cumprimento de regras, de trabalho em equipa e da capacidade de partilhar desafios, a partir do divertimento.

3. Metodologia

Neste capítulo é descrita e fundamentada a metodologia utilizada na investigação, segundo seis subcapítulos. No primeiro apresentam-se as opções metodológicas. No segundo, descrevem-se as etapas ocorridas no estudo. No subcapítulo três é realizada a caracterização dos participantes, seguida da abordagem das técnicas e instrumentos de recolha de dados, no subcapítulo 4. No quinto subcapítulo descrevem-se os procedimentos de tratamento e análise dos dados e por fim, no sexto, discute-se a validade e a fiabilidade do estudo.

3.1 Opções Metodológicas

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a escolha da metodologia em qualquer tipo de investigação, deve ser orientada pelo problema e pelos objetivos propostos, de forma a garantir resultados válidos e fiáveis. Atendendo ao problema em estudo, bem como aos objetivos enunciados, a metodologia utilizada foi de natureza interpretativa, segundo uma abordagem essencialmente qualitativa, centrada principalmente na recolha de dados obtidos na observação participante em sala de aula e na aplicação de questionários, em alunos do sétimo ano do ensino básico.

Denzin e Lincoln (1994) referem que numa metodologia interpretativa os “fenómenos” a investigar são estudados no seu contexto natural, com o objetivo de estes serem interpretados com base nas vivências dos intervenientes. Neste sentido a recolha de dados centrou-se em contexto de sala de aula, onde foi realizada a observação participante tendo sido obtido: notas de campo, registos de grelhas de observação de parâmetros referentes à variável envolvimento, questionários de opinião referentes à aplicação das atividades desenvolvidas e dois tipos distintos de mapas de conceitos (de preenchimento e realizados pelos alunos).

3.2. Etapas do Estudo

O estudo desenvolveu-se em três vertentes distintas, a primeira foi referente à planificação das situações de aprendizagem, seguida da construção das mesmas, na forma dos jogos didáticos desenvolvidos. A segunda vertente consistiu na aplicação dos materiais didáticos produzidos, durante as aulas de Ciências Naturais. A terceira vertente correspondeu à avaliação das situações de aprendizagem antes, durante e depois da aplicação das atividades desenvolvidas.

3.2.1. Planificação e construção de jogos didáticos.

Com o intuito de responder ao problema proposto: “Quais os efeitos da utilização de jogos didáticos de tabuleiro no processo de ensino-aprendizagem de geociências?”, foram considerados os objetivos que a seguir se descrevem:

- i. Conceber, construir e aplicar jogos didáticos referentes ao currículo do 7º ano da disciplina de Ciências Naturais, subdomínio – “A Terra Conta a Sua História”.
- ii. Interpretar o envolvimento dos alunos ao longo da aplicação dos jogos.
- iii. Identificar as dificuldades dos alunos na realização das atividades.
- iv. Apresentar as opiniões dos alunos acerca dos jogos.
- v. Analisar o desempenho dos alunos nos elementos de avaliação referentes ao subdomínio considerado.
- vi. Descrever as dificuldades da professora na conceção e concretização dos jogos e das atividades.

Após a definição do problema com base na revisão da literatura, começou-se por planificar as atividades que fizeram parte integrante desta investigação, estando integradas na planificação da disciplina, elaborada pelo grupo disciplinar da escola e

tendo em conta a carga horária semanal da disciplina, que consta de um bloco de quarenta e cinco minutos e de outro de noventa minutos.

Foram planificados e concebidos três jogos didáticos distintos, mas todos incluídos no tema em estudo (A Terra conta a sua história) e vários momentos de avaliação formativa para aferição dos conteúdos aprendidos. Foram igualmente planificados e concebido os vários questionários aplicados durante a investigação.

Durante a planificação dos jogos foram tidos em conta os conteúdos curriculares da disciplina, os gostos e interesses dos alunos e em todos os casos foram construídos jogos de tabuleiro, a partir de materiais de fácil acesso, como cartolinas e imagens impressas, bem como materiais ecológicos e/ou reciclados. Foram previamente reunidos diferentes tipos de jogos e atendendo às suas características, bem como as classificações existentes para o efeito, reconhecidas na revisão da literatura, foi tomada a decisão quanto ao tipo de jogo a desenvolver. Para investigadores como Constante (2010), Cunha (2009) e Moseley e Whitton (2014), através da aplicação de jogos de tabuleiro os alunos tendem a participar ativamente na aula, melhorando a retenção de conceitos, favorecendo a construção do seu próprio conhecimento, enriquecem o convívio social e aprendem igualmente a dividir tarefas.

Houve a preocupação de desenvolver jogos que proporcionassem um ambiente criativo e estimulante, nunca deixando de ter por base os objetivos pedagógicos e científicos em estudo. Foi necessário ajustar as atividades concebidas em função da carga letiva, que é reduzida. Foram também alvo de profunda reflexão e análise, os elementos físicos e gráficos utilizados, bem como o design dos jogos produzidos, o aspeto atrativo do jogo é importante para desencadear interesse pelo conteúdo nele veiculado. Alguns materiais utilizados nos jogos, nomeadamente os peões dos jogos, foram concebidos a partir do site Thingiverse – Digital Designs for Physical Objects³, que disponibiliza gratuitamente modelos tridimensionais, possíveis de imprimir em impressora 3D, utilizando um filamento termoplástico biodegradável, com elevada sustentabilidade ecológica (feito a partir de amido de

³ <http://www.thingiverse.com/>

milho, bastante rígido e resistente), designado ácido polilático (PLA). A forma destes materiais foi adaptada às circunstâncias de cada jogo, tendo sido produzidas peças que cativassem a atenção do aluno, pretendendo desenvolver interesse no aluno e simultaneamente serem inovadoras, fazendo a ligação da evolução tecnológica, com atividades mais tradicionais. Os jogos de tabuleiro concebidos, fizeram-se acompanhar das suas regras específicas, onde constam: objetivo do jogo, duração do mesmo, constituintes, número de jogadores e regras específicas de cada jogo.

O primeiro jogo, cuja incidência programática se baseou nos conceitos de: fóssil, icnofóssil, paleontologia, paleontólogo, fossilização, condições específicas de fossilização e processos de fossilização. Foi concebido todo ele em torno da forma de um fóssil possível de ser encontrado em locais relativamente próximos da zona onde se insere a escola, como a intenção de despertar curiosidade e interesse nos alunos, realçando também, a sua importância estratigráfica. Neste sentido o tabuleiro construído, representa a forma do fóssil escolhido, uma amonite. De igual modo foram utilizados para peões do referido jogo, peças em forma de amonite, impressas em impressora 3D, em filamento PLA de diferentes cores, cujo modelo foi obtido gratuitamente a partir do site Thingiverse⁴. Estão contidas no tabuleiro imagens relativas aos tópicos em estudo, bem como pontos de interrogação que correspondem a questões que devem ser respondidas.

O segundo jogo pretende evidenciar a importância dos fósseis para a ciência. É dada ênfase aos conceitos de fóssil de transição, fóssil de idade, fóssil de ambiente e fóssil vivo, bem como a características que alguns fósseis fornecem para o conhecimento científico da evolução dos seres vivos. Os peões concebidos para este jogo, também eles impressos em impressora 3D, em filamento PLA, são representativos de fósseis com interesse científico confirmado (amonite, coral, crânio de tigre dentes-de-sabre, dinossauro e trilobite)⁵. Em todos os casos, os modelos foram gratuitamente retirados do referido site internacional. Também no tabuleiro

⁴<http://www.thingiverse.com/thing:88025>

⁵<http://www.thingiverse.com/thing:328892>; <http://www.thingiverse.com/thing:480672>;
<http://www.thingiverse.com/thing:1598404>; <http://www.thingiverse.com/thing:1557255>

deste jogo, estão contidas imagens relativas aos tópicos em estudo, bem como pontos de interrogação que correspondem a questões que devem ser respondidas. Neste tabuleiro foram introduzidos novos elementos (escadas) que conferem grande dinamismo ao jogo, dado que implicam a progressão ou regressão, em diversos momentos do jogo.

O terceiro jogo baseia-se na escala do tempo geológico enfatizando o éon Fanerozoico, através das suas três Eras: Paleozoica, Mesozoica e Cenozoica. Em cada Era, é dada ênfase aos principais seres vivos que nelas surgem pela primeira vez, principais seres vivos que se extinguíram em cada Era, principais seres vivos que transitaram para a Era seguinte, bem como principais seres vivos que chegaram à atualidade. O tabuleiro do jogo encontra-se dividido nas três Eras que constituem o Fanerozoico, tendo sido mantida graficamente uma proporção temporal relativa à duração das mesmas. Para cada Era são disponibilizados quatro percursos, tendo o jogador que optar por um deles. Estes incluem representações gráficas na forma de pontos de interrogação, que correspondem a locais de questões. No percurso mais curto, foram colocadas um maior número de questões, a que jogador deve responder, em oposição, o percurso mais longo apresenta um número restrito de questões. Estes percursos são magnéticos, bem como os peões utilizados, que neste jogo são simples círculos indiferenciadas na forma, apenas de cores diferentes. Cada jogador ao chegar ao fim de cada Era, retira uma carta identificativa de um ser, podendo esta ser representativa de um ser que se extinguiu ou que transitou para a Era seguinte, com igual probabilidade. No entanto, a consequência do resultado anterior é distinta, pois que seres extintos implicam o recomeço do jogo e seres não extintos implicam a continuação do mesmo.

As questões a que os jogadores devem responder, nos três jogos concebidos, permitem avanços ou recuos consoante a resposta dada. O jogador pode pedir ajuda para responder, aos outros jogadores, de acordo com as regras estabelecidas em cada jogo. Dadas as características que os jogos apresentam e de acordo com a revisão da literatura, os jogos concebidos podem ser classificados como jogos de sorte, uma vez que sendo lançado o dado em cada jogada, o valor que indica condiciona o desenrolar

do jogo. Em determinados momentos podem também ser classificados como jogos de estratégia, dado que os jogadores têm que tomar decisões que afetam o desenrolar do jogo.

3.2.2. Aplicação dos jogos didáticos.

A aplicação das atividades lúdico-didáticas decorreu ao longo de todo o terceiro período (meses de abril, maio e junho), nas aulas com duração de quarenta e cinco minutos estando a turma desdobrada, em dois blocos de dez alunos. Este desdobramento é determinado pelo Ministério de Educação para a realização de trabalho experimental ou prático, enquadrando-se este tipo de atividade nesse âmbito, uma vez que o aluno intervém diretamente na mesma, o que permitiu uma excelente aplicabilidade das atividades propostas. Os alunos durante a realização das atividades encontravam-se organizados em grupos de trabalho. A formação dos grupos foi deixada a cargo dos próprios alunos, tendo a professora investigadora ajustado os referidos grupos para que estes ficassem equilibrados em termos de comportamento (nomeadamente houve a necessidade de propor a separação de dois alunos por serem muito conversadores, o que prontamente ocorreu). Tal procedimento foi previamente ponderado pela professora investigadora, baseada em Reis (2011), que refere que a distribuição dos alunos pelos grupos, fase essa que constituiu uma fase decisiva numa atividade de tipo cooperativo, pode ser efetuada pelos alunos apesar das desvantagens que podem surgir. Segundo o mesmo autor, os grupos formados pelos alunos podem ser constituídos por alunos exclusivamente com bom ou mau comportamento; podem ser constituídos por alunos não escolhidos para integrar qualquer dos grupos ou podem ser constituídos grupos formados pela junção dos melhores amigos. Na situação em estudo a intervenção da professora investigadora foi bastante reduzida, dado que os alunos se organizaram muito rapidamente e sem quaisquer perturbações, aceitando muito facilmente a sugestão da professora. Este procedimento foi apenas realizado na primeira atividade, pois que nas restantes os alunos assumiram à partida qual o grupo a que pertenciam.

Sempre que ocorreu a aplicação dos jogos concebidos, foram fornecidas aos alunos as seguintes opções: jogar, participar no jogo apenas como observador ou realizar uma ficha formativa relativa aos conteúdos trabalhados. A decisão ficou sempre a cargo dos alunos, tendo sido realçado que a não participação direta na atividade proposta (jogar), não tinha qualquer efeito negativo em termos avaliativos. Desta forma tentou garantir-se o facto de o jogo intrinsecamente ser considerado uma atividade voluntária, tal como foi identificado na revisão da literatura efetuada.

Foi aplicada a metodologia desenvolvida por Grando (2000), dado que o instrumento utilizado é o jogo, pressupondo a sua utilização em contexto de sala de aula a participação ativa dos alunos assumindo estes, um papel dinamizador do seu processo de aprendizagem. Atendendo à revisão da literatura a aplicação da metodologia supracitada apresentou-se compatível com os objetivos a atingir nesta investigação. No entanto, foi necessário fazer algumas adaptações dado a mesma, ter sido concebida para a aplicação de jogos em contexto de sala de aula, referente à disciplina de matemática. A tabela 3.1 apresenta o paralelismo entre a metodologia apresentada por Grando (2000) e a realizada nesta investigação. No sentido de colmatar a não aplicação dos momentos propostos da metodologia seguida, nas aulas seguintes à aplicação das atividades, foram realizadas intervenções orais, da professora investigadora e dos alunos participantes, as quais deram origem a uma reflexão escrita por estes, com o intuito de aferir o grau de cumprimentos dos objetivos propostos.

3.2.3. Avaliação das situações de aprendizagem.

Os instrumentos de avaliação utilizados foram essencialmente formativos, assumindo um carácter contínuo e sistemático e desempenhando uma função essencialmente reguladora, contribuindo desta forma, fortemente para a qualidade das aprendizagens. De acordo com Black e Harrison (2010), a avaliação formativa desenvolve as capacidades metacognitivas dos alunos. Numa perspetiva metacognitiva, para que os alunos possam avaliar o seu desempenho e o nível das

suas aprendizagens é essencial que os alunos conheçam os objetivos a que se propõem alcançar. Conseguir produzir momentos de discussão entre elementos de um grupo, pode ajudar os alunos a compreender o nível de concretização que atingiram na atividade, o que ajuda os alunos a refletir sobre a sua aprendizagem e, em simultâneo, aumenta a sua motivação e autoestima.

Tabela 3.1

Comparação entre a metodologia específica para a aplicação de jogos em sala de aula referentes à disciplina de matemática, segundo Grandó (2000) e a metodologia seguida nesta investigação.

Metodologia proposta por Grandó (2000)	Adaptação seguida na presente investigação
<ul style="list-style-type: none"> –Familiarização dos alunos com o material do jogo; –reconhecimento das regras; –“<i>Jogo pelo jogo</i>”; –intervenção pedagógica verbal; –registo do jogo; –intervenção escrita; –“<i>jogar com competência</i>”. 	<ul style="list-style-type: none"> –Familiarização dos alunos com o material do jogo; –reconhecimento das regras; –“<i>Jogo pelo jogo</i>” –intervenção pedagógica verbal; –não aplicável; –não aplicável; –“<i>jogar com competência</i>”.

Para obter informações relativas aos conhecimentos prévios dos alunos, relativamente ao tema a desenvolver, os alunos realizaram um pré-teste, que consistiu na organização de conceitos relativos ao tema que foi posteriormente desenvolvido, na forma de mapa de conceitos. Após a aplicação do primeiro jogo, os alunos realizaram pós-testes igualmente organizados na forma de mapas de conceitos. Ao longo das atividades foram também, sido realizadas várias fichas formativas.

3.3. Caracterização dos Participantes

O estudo decorreu numa escola pública agrupada, situada no distrito de Lisboa e envolveu alunos de uma turma do sétimo ano de escolaridade.

O estabelecimento em questão integra turmas do segundo e do terceiro ciclo do ensino básico, num total aproximado de mil alunos. Evidencia problemas físicos e de funcionamento, principalmente ao nível de comportamento fora da sala de aula, devido à falta de operacionais de ação educativa qualificados, mas no geral apresenta um ambiente seguro e os alunos gostam de a frequentar. A escola desenvolveu uma Biblioteca com algum equipamento informático e apresenta duas salas de informática, mas a utilização destes recursos para promoção e aplicação das tecnologias de informação e comunicação, nas disciplinas que constituem o currículo escolar à exceção da disciplina de TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) é de extrema dificuldade, dado o elevado número de utilizadores desses espaços.

A turma que participou nesta investigação, era constituída por vinte alunos (sete rapazes e treze raparigas), cuja média de idades se situava nos 12,2 anos, sendo que dois alunos estavam abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 3/2008, por apresentarem dificuldades cognitivas e dois outros alunos estavam a repetir o ano. O seu nível socioeconómico é baixo (dez dos vinte alunos da turma apresentavam apoio social escolar, tendo escalão A), a maioria dos alunos não possui ligação à *internet* nas suas residências. Cinco dos rapazes da turma apresentavam problemas comportamentais, tendo dois deles cumprido medidas disciplinares sancionatórias na forma de um e dois dias de suspensão, nos primeiro e segundos períodos, respetivamente, devido a comportamento disruptivo fora da sala de aula. No geral manifestavam algum interesse pelos estudos, mas alguma dificuldade em cumprir as tarefas solicitadas pelos professores, principalmente extra sala de aula.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

A maior parte dos dados que estiveram na base desta investigação, foram recolhidos através da elaboração de notas de campo, produzidas pela professora investigadora no decorrer da investigação, pois que para Bogdan e Biken (1994) na investigação qualitativa, o investigador é o instrumento principal de recolha de dados, devendo esta ser realizada no ambiente natural. Outros dados importantes foram obtidos a partir de respostas dadas pelos alunos aos questionários de opinião realizados e a testes de avaliação sumativa. Descreve-se seguidamente o modo de ocorrência da observação participante, bem como a implementação dos mapas de conceitos, dos questionários e da respetiva avaliação.

3.4.1. Observação participante.

Durante todos as aulas do terceiro período, momento em que recorreu esta investigação, realizou-se a observação participante que resultou na elaboração de notas de campo, produzidas pela professora investigadora, após a conclusão de cada aula, assim que possível. Esta opção baseia-se nas indicações de Bogdan e Biklen (1994), os quais referem que as notas de campo não devem ocorrer durante a realização das atividades a investigar para não comprometer as ações dos alunos, influenciando os resultados da investigação em curso. Estas notas de campo corresponderam a registos descritivos do desenrolar das atividades, incidindo no envolvimento e no desempenho dos alunos.

Em todas as aulas em que foram aplicados os jogos didáticos em estudo, igualmente após a conclusão de cada aula, procedeu-se ao preenchimento de grelhas de observação (Apêndice X) que foram elaboradas com o intuito de facilitar o processo de registo de dados, que tiveram por base os seguintes indicadores de envolvimento:

- envolvimento emocional:
- os alunos demonstram interesse pela atividade

- os alunos demonstram interesse pelo tema
- os alunos revelam entusiasmo
- os alunos revelam curiosidade
- envolvimento comportamental:
 - os alunos não perturbam o desenrolar da atividade
 - os alunos não são mal-educados
 - os alunos apresentam-se atentos
 - os alunos demonstram esforço e persistência
- envolvimento cognitivo:
 - os alunos participam voluntariamente
 - os alunos respondem corretamente à maioria das questões
- envolvimento agenciativo:
 - os alunos exprimem a sua opinião
 - os alunos fazem sugestões

3.4.2 Mapas de conceitos.

Sendo os mapas de conceitos, por definição de Norak (1996), uma representação gráfica, em duas dimensões, de um determinado conjunto de conceitos com evidentes relações entre eles, a utilização dos mesmos como instrumento de avaliação é considerada pelo mesmo autor, como uma técnica que visa observar como o aluno organiza, integra e relaciona conceitos de certa unidade de estudo, procurando obter evidências de aprendizagem. Desta forma, foram elaborados pela professora investigadora, mapas de conceitos relativos ao primeiro tema em estudo, os quais foram aplicados sob a forma de avaliação diagnóstica, quando aplicados anteriormente ao desenvolvimento das aprendizagens e sob a forma de avaliação formativa, quando aplicados após a explicitação dos novos conteúdos e ainda após desenvolvimento da primeira atividade (Apêndice I e Apêndice II). Os primeiros foram aplicados com a finalidade de identificar os conhecimentos prévios dos alunos relativamente aos temas em estudo, sendo por isso elaborados essencialmente à base

de imagens legendadas. Estes permitiram também, identificar conceitos mal utilizados inseridos no contexto em estudo. A aplicação dos mapas de conceitos após a explicitação dos novos conceitos, momento em que os alunos já adquiriram familiaridade com os novos conteúdos, permite identificar eventuais lacunas na aprendizagem (Apêndice III). Por fim a sua aplicação após o desenvolvimento da atividade, pretende verificar se as dificuldades sentidas anteriormente foram colmatadas.

Numa fase seguinte os alunos elaboraram os seus próprios mapas de conceitos, tendo a professora investigadora fornecido os conceitos a utilizar (Apêndice IV e Apêndice V). Estes foram aplicados em dois momentos distintos, o primeiro após a explicitação dos novos conceitos (permitindo identificar eventuais lacunas na aprendizagem) e posteriormente à aplicação da atividade lúdico-prática, com o objetivo de verificar o nível da aprendizagem.

3.4.3 Questionários

Foram elaborados questionários com o objetivo de aferir quanto à opinião dos alunos relativamente aos jogos aplicados (Apêndice VI, Apêndice VII e Apêndice VIII). Estes incluem questões fechadas (em diferente número consoante a jogo aplicado) e apenas uma questão aberta em dois dos casos. Foi considerada uma escala do tipo Likert, de 1 a 5 em que 1 corresponde a “Discordo totalmente” e 5 a “Concordo totalmente”. Foi tida em conta a faixa etária dos alunos, tendo sido utilizada uma linguagem de fácil compreensão, evitando-se ambiguidades e falta de clareza. A extensão foi também tida em conta, que o tempo disponível para a sua execução ser curto. Os objetivos destes foram averiguar a opinião do aluno quanto à classificação, funcionamento e viabilidade das atividades realizadas. Estes foram implementados imediatamente a seguir à aplicação das atividades lúdico-didáticas.

Foi ainda elaborado um questionário final (Apêndice IX), que pretendeu averiguar a opinião do aluno relativamente ao contributo que as atividades lúdico-didáticas realizadas teriam dado para a disciplina de Ciências Naturais

(aprendizagem, desempenho, envolvimento e sociabilidade). Igualmente, foi considerada uma escala do tipo Likert, de 1 a 5 em que 1 corresponde a “Discordo totalmente” e 5 a “Concordo totalmente”, tendo-se mantido os mesmos procedimentos que para os anteriores questionários.

3.4.4 Avaliação

Foram realizadas fichas de avaliação formativa, constantes no manual escolhido pelo grupo disciplinar da escola onde decorreu a investigação, como forma de regular o processo de ensino-aprendizagem. Estas foram realizadas em grupos de dois alunos com o objetivo de ajudar o aluno a refletir sobre a sua aprendizagem, aumentando a sua motivação e autoestima, tal como é referido na revisão da literatura. A sua correção foi realizada oralmente em grande grupo, com toda a turma.

Com o objetivo de verificar as alterações ocorridas no desempenho dos alunos foi feita uma análise comparativa dos resultados obtidos nos mapas de conceitos desenvolvidos durante a investigação.

3.5. Tratamento de Dados

Neste item encontram-se descritos os procedimentos de tratamento referentes à aplicação de cada um dos instrumentos de recolha de dados utilizados.

3.5.1 Observação participante

Os dados obtidos, os quais foram elaborados a partir das notas de campo e das grelhas de observação, foram organizados tendo por base as questões de investigação. Partindo deste pressuposto, foram criados três grupos distintos:

- Envolvimento dos alunos (subdividido em envolvimento emocional, envolvimento comportamental, envolvimento cognitivo e envolvimento agenciativo).

- Desempenho dos alunos.
- Dificuldades e vantagens na resolução das atividades propostas.

3.5.2 Mapas de conceitos.

Não obstante a metodologia utilizada nesta investigação ser de natureza interpretativa, seguindo uma abordagem qualitativa, considerou-se pertinente a comparação dos resultados obtidos. Na primeira série de mapas de conceitos utilizados pelos alunos, a classificação destes baseou-se na avaliação da utilização dos conceitos assertivos no que diz respeito aos termos em si, evidenciando-se desta forma a aprendizagem realizada pelo aluno. Nos restantes mapas de conceitos, os quais foram elaborados pelos alunos, foram utilizados critérios adaptados a partir dos propostos por Gowin e Novak (1996), nomeadamente vários parâmetros a partir dos quais se procedeu a algumas verificações, às quais foi atribuída pontuação. Assim foram tidos em conta o número de conceitos utilizados, bem como as proposições que os ligam. Foi também considerada a existência de uma hierarquia geral, tendo-se tido em conta que o aluno identificou conceitos mais gerais e conceitos mais específicos.

Os dados obtidos através dos resultados obtidos nos mapas de conceitos, realizados ao longo da investigação, foram sintetizados num gráfico, para facilitar a análise do desempenho dos alunos.

3.5.3 Questionários

Os dados obtidos através dos questionários foram convertidos em gráficos, elaborados com o objetivo de facilitar a análise comparativa destes, com os dados recolhidos através da observação direta, permitindo desta forma o cruzamento da informação.

3.6. Validade do Estudo

Independentemente do tipo de metodologia desenvolvida, a validade de um estudo é essencial em qualquer investigação, tal como referem Cohen, Manion e Morrison (2007). Neste contexto, a validade interna de um estudo diz respeito ao grau em que os resultados são apoiados pelos dados. Tal como referido anteriormente, durante o decorrer desta investigação, a investigadora que é professora da turma onde decorreu a investigação, na disciplina de Ciências Naturais, assumiu o papel de observadora participante, recolhendo dados. A investigadora desempenhou igualmente a função de Diretora de Turma, da turma participante neste estudo, no entanto nas suas observações, certificou-se que os procedimentos de recolha de dados que seguiu estavam isentos de enviesamentos, pré-conceitos e pressupostos, garantindo a imparcialidade da investigação, tal como sugerem Bogdan e Bilken (1994). Para além da observação, das notas de campo (que produziu a partir da observação), das grelhas de observação relativas à variável envolvimento, da comparação dos dados obtidos através dos questionários de opinião respondidos pelos alunos e ainda dos dados relativos ao desempenho dos mesmos, garantiu-se a validade interna através do cruzamento dos dados obtidos através destas diferentes fontes, procurando incoerências. Igualmente cada jogo didático concebido foi previamente submetido a um pré-teste (aplicação piloto), com o intuito de encontrar lacunas de funcionamento e despistar problemas ao nível da interpretação das questões e das regras.

Igualmente com o objetivo de se proceder à validação interna dos jogos didáticos concebidos, os mesmos foram analisados por outros docentes da mesma área. Foram tidos em conta vários parâmetros para facilitar a referida análise como sejam: a sua adequação ao nível etário dos destinatários, os conteúdos científicos de cada jogo, os elementos físicos e gráficos utilizados, tal como o design geral de cada jogo, os elementos constituintes dos jogos (tabuleiros, peões, dados, cartas), as suas regras, a sua exequibilidade em sala de aula, bem como a metodologia proposta. Por

fim para se proceder à validação dos jogos didáticos desenvolvidos, estes foram aplicados a outras turmas da escola.

A validade externa relaciona-se com a forma de generalização que os resultados obtidos podem assumir. Partindo da revisão da literatura efetuada, constatou-se que os estudos efetuados na área em investigação são diminutos, não sendo possível estabelecer um paralelismo muito generalizado, o que pode comprometer a validade externa do estudo.

4. Resultados

Neste capítulo são apresentados e analisados os resultados do estudo realizado, dando resposta às questões de investigação. A apresentação dos dados é feita de acordo com o método de recolha de dados utilizado e referente a cada jogo aplicado. Assim, no primeiro subcapítulo descreve-se o processo de aplicação dos jogos com base nos dados recolhidos na observação participante. No segundo subcapítulo a reorganização dos conhecimentos revelada pelos mapas de conceitos e no terceiro as opiniões dos alunos relativamente aos jogos aplicados. O capítulo termina com a discussão dos resultados (subcapítulo 4).

4.1 Observação Participante – Aplicação dos Jogos

Seguindo a metodologia proposta por Grandó (2000) para a aplicação das atividades, procedeu-se ao desenvolvimento dos vários momentos que a integram. Dado que o primeiro momento prevê a familiarização dos alunos com o material do jogo, em que estes contactam com os elementos constituintes do jogo (peões, dados, tabuleiros, outros) e os experimentam, começou-se por distribuir os diferentes elementos dos jogos pelas mesas de trabalho com o intuito de promover um primeiro contacto deste com os alunos. Seguiu-se o momento de reconhecimento das regras, as quais foram explicadas pela professora investigadora através da sua leitura (em voz alta, com o intuito de evitar problemas de má interpretação) e de pequenas simulações de jogo, em conjunto com os alunos. O momento seguinte designado pela autora da metodologia seguida, de “*Jogo pelo jogo*”, refere-se ao momento em que os alunos experimentam o jogo para garantir a interiorização das regras. Após uma breve intervenção verbal da professora investigadora para aferir quanto à apropriação pelos alunos dos objetivos inerentes ao jogo, seguiu-se o momento em que o jogo se desenvolve, o qual a autora da metodologia seguida, designa este momento por “*jogar com competência*”. As atividades lúdico-didáticas decorreram na sala de aula normal, num ambiente informal e descontraído. Durante o desenvolvimento das atividades a

professora investigadora procurou ativar a aprendizagens dos alunos, promover o funcionamento eficaz do grupo, incentivar a participação ativa de todos os membros intervindo apenas se necessário.

4.1.1 Aplicação do: “Jogo da Fossilização”

No início da aula a professora investigadora solicitou aos alunos para se sentarem em redor das mesas que estavam preparadas para o jogo. Tal ocorreu de forma rápida tendo essa distribuição dado origem aos grupos, onde foi aplicado o mesmo. Este procedimento foi alvo de reflexão prévia por parte da professora investigadora, pois que considerou: ela própria criar os grupos de trabalho, deixar que os alunos se organizassem previamente para o efeito ou deixar a distribuição aleatória sem que os alunos soubessem antecipadamente o tipo de atividade a desenvolver. Dado que todos os alunos envolvidos apresentavam um bom relacionamento entre eles, pois que ao longo do ano foram desenvolvendo diferentes atividades em conjunto, em diferentes grupos, tendo sempre havido por parte de todos os alunos um esforço para o bom funcionamento dos mesmos, não obstante os níveis de empenho serem naturalmente distintos.

Antes de continuar, a professora investigadora informou que iria aplicar um jogo didático explicando sumariamente o conceito deste, aos alunos. Informou que a atividade seria facultativa indicando as opções que os alunos tinham relativamente à atividade proposta (jogar, participar no jogo apenas como observador ou realizar uma ficha formativa relativa aos conteúdos trabalhados), tendo realçado o carácter não penalizante qualquer que fosse a decisão dos alunos, ao que os alunos declararam querer realizar a atividade. Com os grupos formados de forma célere, a professora investigadora procedeu à aplicação da metodologia prevista para o desenrolar da mesma. Após a familiarização dos alunos com os elementos do jogo a professora procedeu à explicação das regras do jogo, ao esclarecimento das dúvidas dos alunos e ao início da fase experimental do jogo, tendo surgindo pequenas dúvidas funcionais, que rapidamente foram corrigidas, dando origem à interiorização das regras gerais do

jogo. No momento seguinte a professora investigadora questionou os grupos acerca dos objetivos do jogo, tendo estes realizado algumas jogadas, que lhes permitiriam avançar ou recuar no mesmo, ficando evidente a compreensão dos objetivos do jogo, dando início ao desenvolvimento do jogo propriamente dito. Durante a ocorrência do jogo, principalmente no início deste, o ruído desenvolvido pelos alunos foi bastante elevado, mas ao longo do jogo, o grupo de alunos assumiu uma postura de autorregulação, pelo que não houve grande necessidade de intervenção da professora investigadora. Foi notória a superação das dificuldades sentidas no início do jogo, no que diz respeito à aplicação de conhecimentos adquiridos. Mesmo os alunos que manifestamente demonstraram mais dificuldades no início do jogo, foram superando as suas dificuldades, encorajados pelos colegas que demonstraram menos dificuldades, não obstante o espírito de competição salutar, se manter.

Em cada grupo (figura 4.1 e figura 4.2), um dos alunos assumiu o papel de mediador do jogo, no entanto senti que devido ao tipo de participação no jogo não ser tão ativa e por ser este a ler as questões repetidas vezes, se cansou, ainda que nenhum dos alunos em causa se tivesse queixado ou mencionado este facto na avaliação do jogo.



Figura 4.1 – Grupo de alunos durante a atividade lúdico-prática:
Jogo da Fossilização



Figura 4.2 – Grupo de alunos no final da atividade lúdico-prática:

Jogo da Fossilização

No sentido de ultrapassar tais dificuldades, as regras iniciais foram alteradas para que, todos os jogadores tenham o mesmo tipo de participação. Para tal o papel de mediador foi substituído, passando as questões a serem colocadas pelo aluno situado imediatamente à direita do jogador. Ficando também a cargo deste, a responsabilidade de classificar a resposta na identificação das imagens e solicitando a ajuda do professor sempre que necessário. Foi necessário repetir a aplicação desta atividade, com o objetivo de clarificar este procedimento, o qual foi muito bem aceite pelos alunos. Também o número inicial de questões foi insuficiente (sendo esta a única alteração proposta pelos alunos mencionada no questionário de opinião realizado), tal ocorrência já tinha sido apontada, no pré-teste realizado anteriormente à aplicação do jogo aos alunos. Por consequência, a quando da repetição da aplicação deste jogo, número de questões que integrou o jogo era maior, procedimento que agradou aos alunos.

4.1.2 Aplicação do jogo: “Fósseis & Ciência”

Não obstante os alunos não terem conhecimento prévio da estratégia a ser utilizada na aula, todos (à exceção de um aluno) apresentaram-se à porta da sala imediatamente após o toque de entrada, situação que passou a ocorrer desde o início da aplicação das atividades em estudo, em todas as aulas em que a turma está dividida em turnos, apesar de nem sempre ocorrer este tipo de atividade.

Dado que as mesas da referida sala estavam já preparadas para atividade em grupo, assim que a professora investigadora deu permissão de entrada na sala, os alunos assumiram os lugares que já tinham aquando da primeira atividade (não sendo necessária qualquer intervenção da mesma), tendo demonstraram muito interesse e entusiasmo em dar início à aula.

A professora investigadora voltou a informar quanto ao carácter facultativo da atividade, tendo os alunos decido participar com grande entusiasmo. Contrariamente ao sucedido no jogo anterior, apenas as mesas estavam dispostas em grupo, tendo-se optado por distribuir os elementos constituintes do jogo à medida que iam sendo analisados para melhorar a organização necessária para o desenvolvimento do jogo. Procedeu-se inicialmente à distribuição/escolha dos peões que por serem representativos de diferentes fósseis, permitiram satisfazer dentro das formas disponíveis o gosto dos alunos. Seguidamente procedeu-se à distribuição dos tabuleiros, e ao esclarecimento de regras específicas do jogo, o que fez aumentar ainda mais o interesse dos alunos, tendo-se seguido a metodologia proposta para a atividade (figura 4.3).

Apesar das diferenças introduzidas neste jogo, não surgiram dúvidas e a atividade iniciou-se de forma bastante rápida. Durante a ocorrência do jogo, os alunos manifestaram um grande envolvimento no mesmo. Um dos elementos novos do tabuleiro em jogo – as escadas – foi alvo de grande dinamismo, pois que ao permitirem avanços e recuos no decurso do jogo, gerou uma constante alteração nas posições dos jogadores face ao final do jogo, criando momentos de alguma euforia por parte dos alunos.

Também neste jogo, a superação das dificuldades no que diz respeito à aplicação de conhecimentos adquiridos foi notória, bem como a interajuda ocorrida entre os elementos dos grupos.



Figura 4.3 – Grupos de alunos durante a atividade lúdico-prática: Fósseis & Ciência

4.1.3 Aplicação do Jogo: “Fane” Evolution

Esta atividade foi recebida por todos os alunos com muito entusiasmo, a qual já havia sido solicitada por estes, algumas vezes (ocorreu um intervalo temporal que coincidiu com atividades desenvolvidas pela escola). A professora investigadora começou por relembrar o carácter voluntário da atividade, tendo os alunos optado por participar na mesma.

Após a organização dos grupos, que decorreu de forma espontânea e muito rápida, os alunos tiveram um primeiro contacto com alguns dos elementos do jogo, nomeadamente o tabuleiro e os peões. As regras do mesmo foram explicadas e foram também esclarecidas pequenas dúvidas que surgiram. Seguidamente foram distribuídos os restantes elementos do jogo, dado, questões gerais e cartas identificativas de seres vivos por Eras geológicas.

Procedeu-se seguidamente à aplicação da metodologia proposta para a atividade, a qual se encontra referida na revisão da literatura desta dissertação.

O desenvolvimento do jogo (figura 4.4) decorreu com grande entusiasmo podendo cada jogador optar pelo percurso que mais se adapte ao seu perfil. Verificou-se que os alunos que demonstram menos dificuldades optam maioritariamente, por percursos mais curtos, mas com mais questões. Contrariamente, alunos com mais dificuldades cognitivas optam por percursos mais longos, mas com menos questões. O fator sorte ocorre quando o aluno atinge o final de cada Era, tendo que retirar uma carta de identificação de um ser vivo, extinto ou sobrevivente (a probabilidade é idêntica para qualquer dos casos). No entanto, se o aluno retira uma carta de um ser extinto, esta implica o seu recomeço no jogo, apenas transitando para a Era seguinte, os alunos a quem tenha saído uma carta referente a um ser sobrevivente. Esta regra ainda que baseada no fator sorte, enfatiza a problemática da extinção dos seres vivos, que de uma forma lúdica, é vivenciada pelos jogadores. Este passo do jogo introduz dinamismo ao mesmo, ao qual os alunos reagem de forma bastante intempestiva.

A superação das dificuldades no que diz respeito à aplicação de conhecimentos adquiridos, ocorreu dado que cada jogador pode usufruir de três ajudas ao longo do jogo.



Figura 4.4 – Grupos de alunos durante a atividade lúdico-prática: “Fane” Evolution

4.1.4 Análise dos resultados

Analisando as notas de campo e as grelhas de observação aplicadas imediatamente após a aplicação das atividades, as quais pretenderam tornar mais visível o grau de envolvimento que os alunos desenvolveram, foi notório o envolvimento emocional dos alunos durante as atividades, tendo demonstrado muito interesse tanto pelas atividades em si, bem como pelos temas. Após a aplicação da primeira atividade, por exemplo, na aula imediatamente a seguir à aplicação do jogo, alguns alunos fizeram-se acompanhar orgulhosamente de pequenos fragmentos de fósseis (essencialmente fragmentos de moldes internos e externos de amonite) que tinham em casa, aos quais nunca tinham dado importância, este simples facto mostra que o envolvimento emocional gerado foi intenso. O entusiasmo e a curiosidade foram também evidentes, o qual perdurou durante o resto do ano letivo. Em todo o grupo de alunos apenas um deles evidenciou um menor envolvimento emocional, o qual veio progressivamente a aumentar ao longo do período letivo. O envolvimento comportamental foi igualmente analisado, não havendo qualquer episódio de má-educação ou perturbação das atividades, no geral todos os alunos estavam com atenção, manifestando esforço e persistência, tendo passado a chegar mais cedo às aulas. O envolvimento cognitivo ficou também evidente, dado que todos os alunos optaram por voluntariamente participar nos jogos e que o número de respostas corretas foi ao longo dos mesmos, aumentando. Neste aspeto até o aluno que se envolveu emocionalmente em menor escala, nas atividades, demonstrou sempre envolvimento cognitivo, dado gostar de ser reconhecido pelos seus pares. O envolvimento agenciativo ficou evidente quando os alunos expressaram a sua opinião com agrado e apresentaram algumas sugestões, através do preenchimento do questionário de opinião (que completavam mesmo que este se prolongasse após a ocorrência do toque de saída).

4.2 Mapas de Conceitos

Numa primeira fase foram fornecidos aos alunos mapas de conceitos previamente construídos, ficando a seu cargo o preenchimento dos mesmos, numa segunda fase foram fornecidos aos alunos os conceitos necessários e pedido que estes os organizassem construindo o seu próprio mapa de conceitos.

4.2.1 Mapas de conceitos a completar pelos alunos

Estes mapas de conceitos foram aplicados em três momentos diferentes; inicialmente foram utilizados como teste diagnóstico, no sentido de aferir os conhecimentos prévios dos alunos, relativamente aos conteúdos que iriam ser abordados, nomeadamente os conceitos de paleontólogo, fóssil, tipos de fósseis, fossilização e processos de fossilização. Numa segunda fase, estes foram aplicados, após a explicitação destes novos conteúdos por parte da professora investigadora, com o objetivo de aferir de que forma os alunos se tinham apropriado dos novos conceitos. Estes dois instrumentos foram considerados como pré-testes. Por fim foram aplicados outros mapas de conceitos (igualmente para os alunos completarem), após a aplicação da atividade designada por Jogo da Fossilização (tendo sido considerados como pós-teste), por forma a aferir a ocorrência de modificações ao nível do desempenho dos alunos, decorrente da aplicação do recurso em estudo. Estes mapas de conceitos, foram analisados tendo em conta a aplicação do conceito correto, no local correto, sendo notória a melhoria apresentada por todos os alunos, tendo dois deles completado corretamente todo o mapa de conceitos, seis alunos erraram apenas um espaço ou não preencheram um espaço (correspondente a um conceito) e sete alunos erraram ou não preencheram dois espaços. O gráfico da figura 4.5 mostra o resultado de cada um dos vinte alunos, nos três momentos considerados. Na legenda do mesmo, MC 1 corresponde aos resultados obtidos aquando da aplicação inicial; MC 2 corresponde ao segundo momento de aplicação e MC 3 ao terceiro momento, sendo que nos três casos considerados a avaliação foi feita numa escala de um a dez.

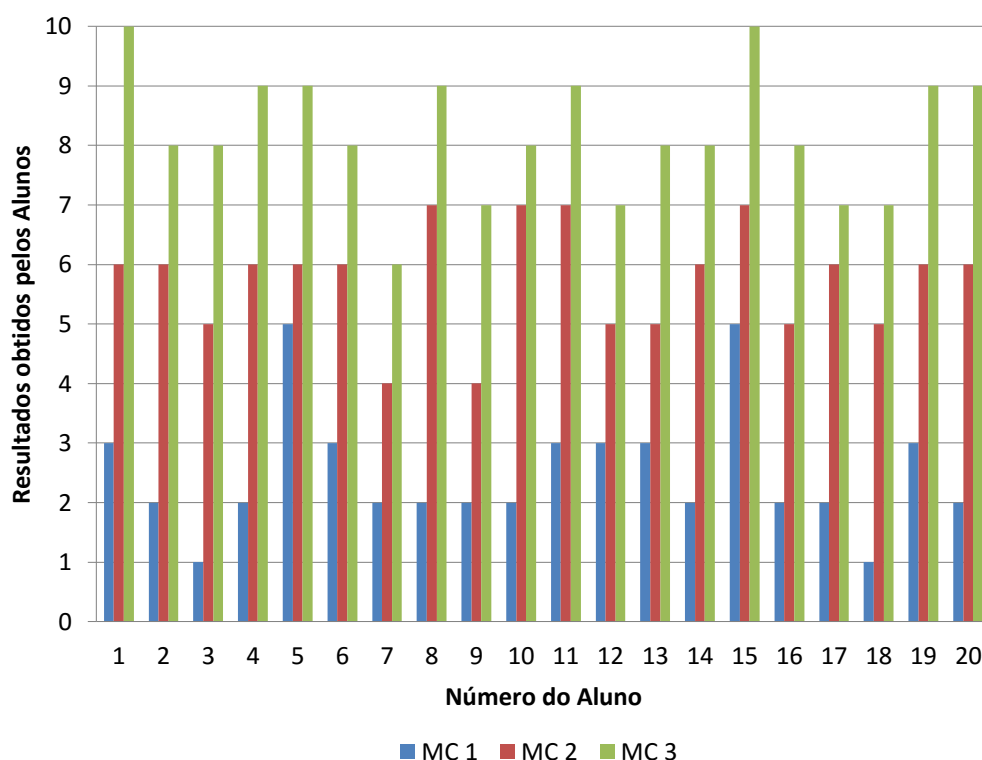


Figura 4.5 - Comparação entre os três dos mapas de conceitos para cada aluno

4.2.2 Mapas de conceitos elaborados pelos alunos

Estes mapas de conceitos foram elaborados pelos alunos em dois momentos distintos, o primeiro ocorreu após a explicitação pela professora investigadora dos conteúdos programáticos referente ao jogo “Fane” Evolution, o qual se baseou na escala do tempo geológico, dando ênfase ao éon Fanerozoico, às suas três eras (paleozoica, mesozoica e cenozoica) e a seres vivos que surgiram ou se extinguíram numa determinada era, tendo o segundo mapa de conceitos sido elaborado igualmente pelos alunos, após a aplicação da referida atividade lúdico-prática. No gráfico da figura 4.6 encontram-se os resultados obtidos pelos alunos nos dois momentos considerados. Na legenda do mesmo, MC 4 corresponde ao primeiro mapa de conceitos elaborado pelos alunos e MC 5 corresponde ao segundo mapa de conceitos elaborado pelos mesmos. Na globalidade os segundos mapas de conceitos elaborado pelos alunos apresentam melhores resultados dado que o número de

conceitos utilizados e as proposições que os ligam são em maior número e são mais válidos, apresentam também uma hierarquia geral mais evidente, quando comparados com os primeiros a ser elaborados.

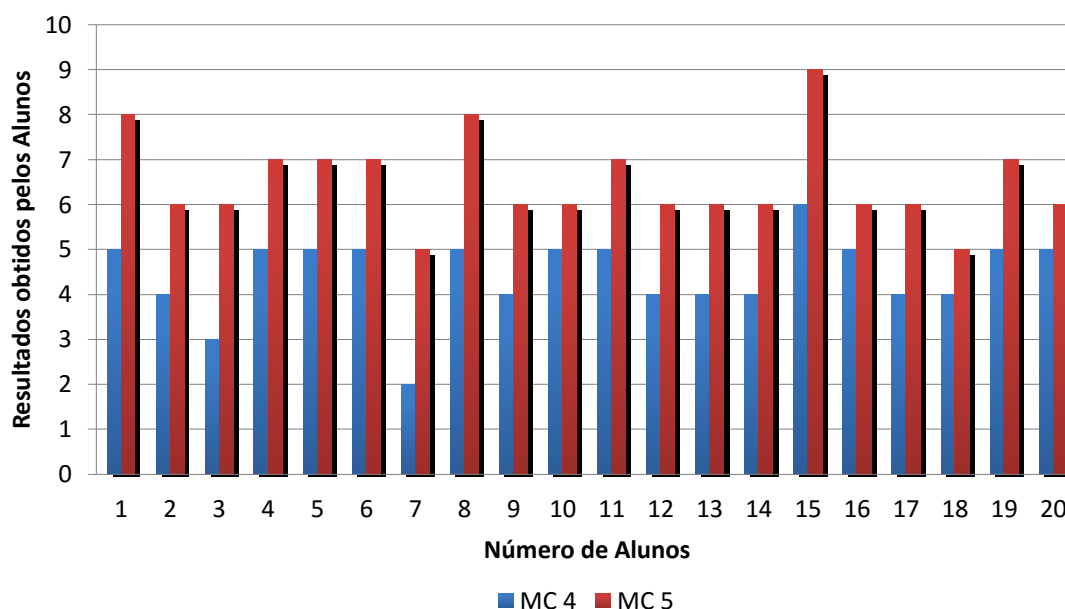


Figura 4.6 - Comparação entre os dois dos mapas de conceitos elaborados por cada aluno.

4.2.3 Análise dos resultados

Pela análise dos resultados obtidos na realização dos vários mapas de conceitos ficou evidente, que o desempenho dos alunos melhorou substancialmente após a aplicação dos jogos didáticos. Verificou-se que relativamente ao primeiro grupo de mapas de conceitos (a completar pelos alunos), alguns alunos obtiveram um desempenho excelente, tendo completado de forma correta todo o mapa de conceitos ou tendo apenas uma falha, no entanto todos os alunos melhoraram o seu desempenho. Relativamente ao segundo grupo de mapas de conceitos (elaborados pelos alunos), todos os alunos melhoraram na globalidade o seu desempenho após a aplicação do jogo didático. A maior complexidade na resolução desta atividade pode explicar a ligeira diminuição no que diz respeito ao desempenho geral dos alunos, que embora tenha sido bom, não foi excelente.

4.3 Questionários

Estes instrumentos foram utilizados em quatro momentos distintos, os três primeiros após a aplicação de cada atividade lúdico-didática, o último foi realizado na penúltima aula do ano letivo. Em todos os casos foram realizados pré-testes aos referidos questionários, com o intuito de evitar inconsistências ou interpretações inesperadas às questões constantes em cada questionário. Primeiramente apresentam-se os resultados referentes ao primeiro jogo didático, designado por Jogo da Fossilização. Em seguida são apresentados os resultados referentes ao segundo jogo didático, designado por Jogo Fósseis & Ciência. Segue-se a apresentação dos resultados referentes ao terceiro jogo didático, Jogo “Fane” Evolution. São igualmente apresentados os resultados dos questionários efetuados no final do ano letivo, os quais objetivam aferir a opinião dos alunos relativamente ao contributo decorrente da utilização dos jogos didáticos, como exemplos de atividades lúdico-didáticas, nas aulas de Ciências Naturais.

4.3.1 Atividade 1: Jogo da Fossilização

Quando é pedida a opinião dos alunos quanto à capacidade promotora de desenvolver aprendizagens, do jogo aplicado, a maioria dos alunos concorda totalmente com a afirmação, tal como é visível pela análise dos dados da figura 4.7. Este dado mostra que os alunos se envolveram cognitivamente com a atividade.

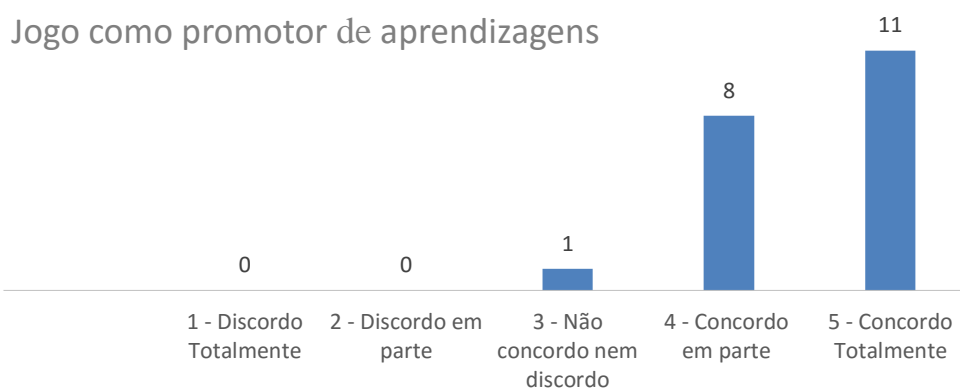


Figura 4.7 - Opinião dos alunos relativamente à promoção de aprendizagens através do Jogo da Fossilização.

Seguidamente pretendeu-se saber a opinião dos alunos quanto, ao interesse suscitado pelo jogo. O gráfico da figura 4.8 exprime de forma clara o interesse que o jogo promove na maioria dos alunos. Apenas um dos alunos demonstrou não se ter envolvido emocionalmente durante a aplicação do jogo.

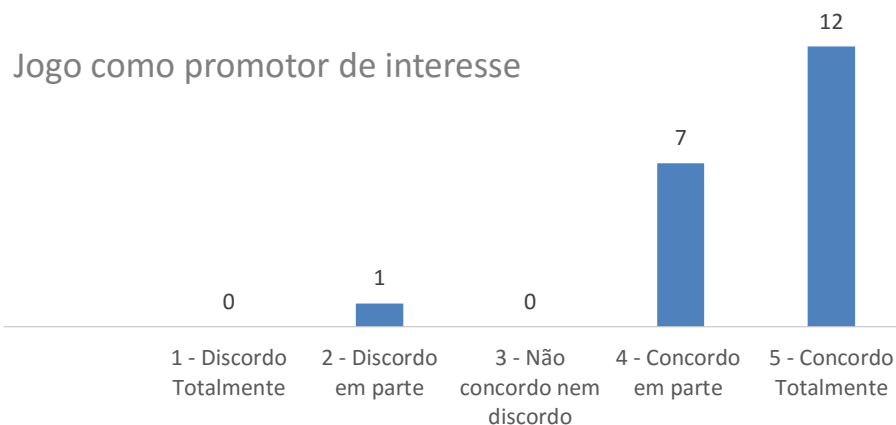


Figura 4.8 - Opinião dos alunos relativamente ao interesse despoletado pelo Jogo da Fossilização.

A opinião dos alunos relativamente aos elementos físicos e gráficos e ao design geral apresentado pelo jogo, foi igualmente questionada, estando reportada no gráfico da figura 4.9 onde é evidente a atração que o mesmo desenvolveu na maioria dos alunos. Apenas um aluno mantém uma posição neutral quando questionado se gosta da apresentação do jogo, evidenciando o seu menor envolvimento emocional pela atividade.

Apresentação geral do jogo

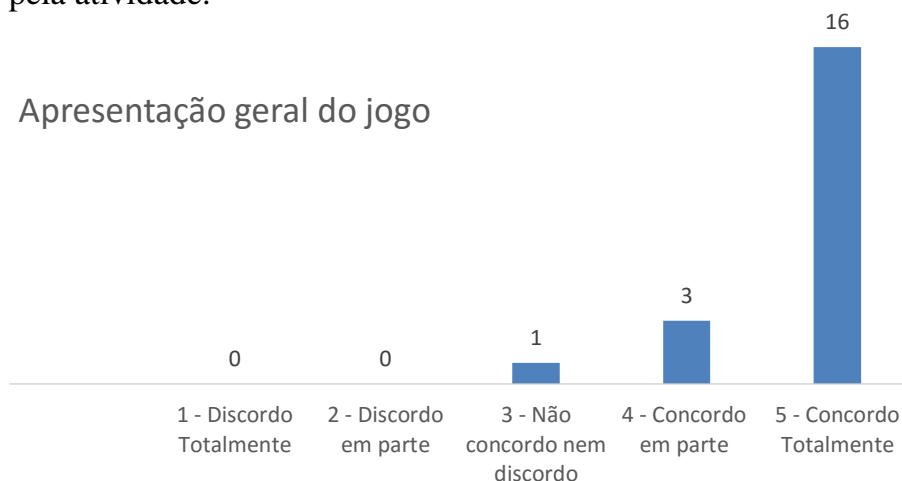


Figura 4.9 - Opinião dos alunos relativamente à apresentação geral do Jogo da Fossilização.

Quando inquiridos acerca da possibilidade de voltar a jogar o mesmo jogo, a grande maioria dos alunos, releva vontade de o fazer, tal como ilustra o gráfico da figura 4.10.

Voltar a jogar o mesmo jogo

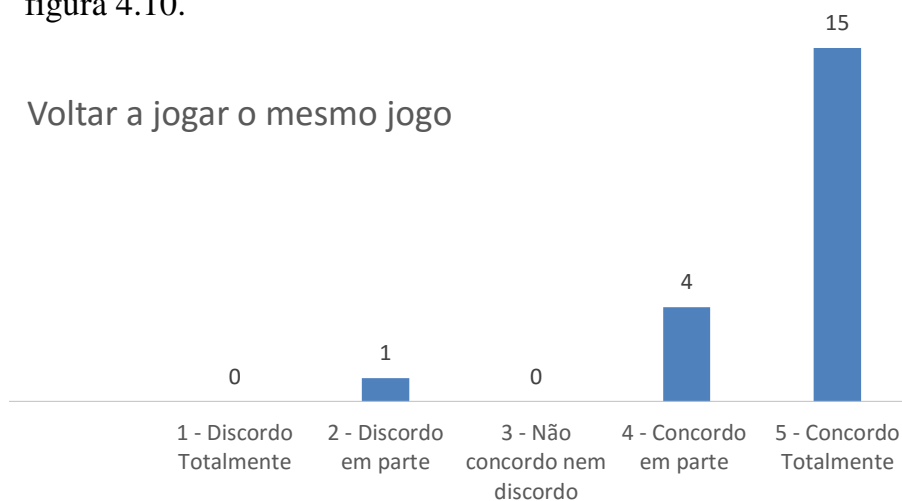


Figura 4.10 - Opinião dos alunos relativamente à sua vontade em voltar a jogar o Jogo da Fossilização.

Foi também pedida a opinião dos alunos, quanto à continuidade da utilização da estratégia utilizada, como recurso de aprendizagem. A partir da análise do gráfico da figura 4.11, é notória a concordância por parte dos alunos, relativamente a esta temática. À exceção de um aluno, todos os outros mostram estar envolvidos tanto emocionalmente como cognitivamente com a atividade.

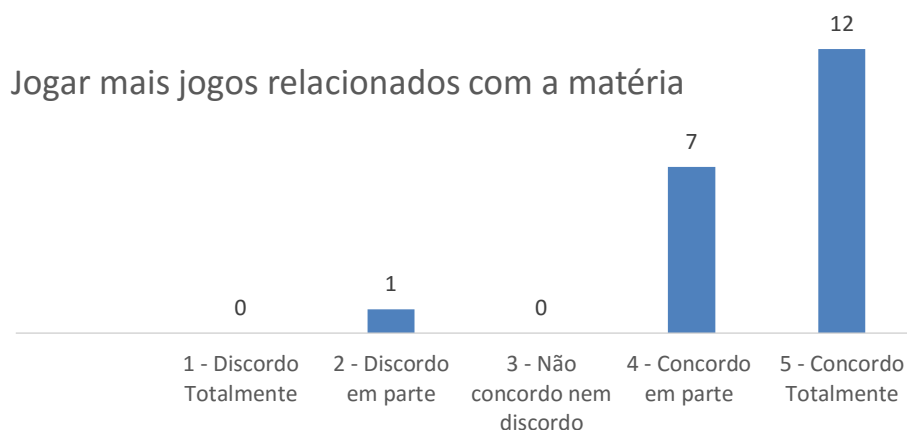


Figura 4.11 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em jogar mais jogos relacionados com a matéria.

Por fim, foi pedida a opinião dos alunos relativamente à eventual vontade em aumentar as suas aprendizagens, com vista a melhorar o seu desempenho durante a aplicação deste tipo de atividade. O gráfico da figura 4.12, reflete a opinião dos alunos, sendo que a maioria considera ter ficado com vontade de estudar mais para obter um melhor desempenho.

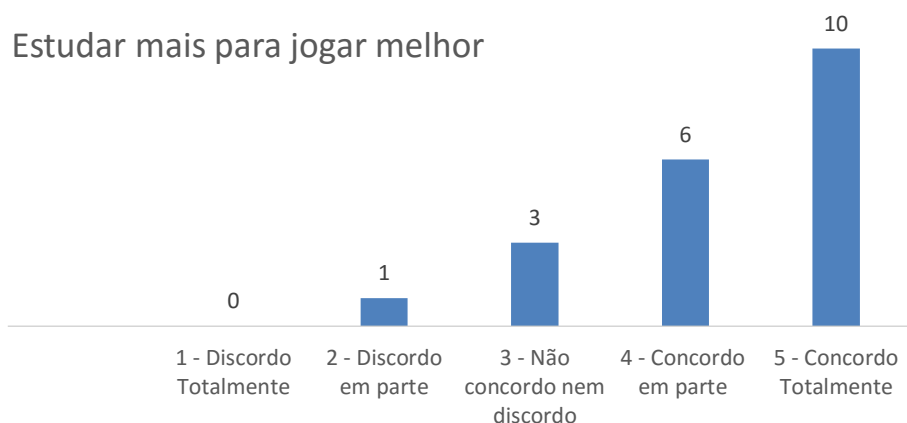


Figura 4.12 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em estudar mais para jogar melhor.

4.3.2 Atividade 2: Jogo Fósseis & Ciência

Quando os alunos foram questionados acerca da capacidade do jogo em promover aprendizagens, a sua opinião é francamente concordante com a afirmação, tal como é visível na figura 4.13. No entanto dois alunos mantêm uma posição neutral, enquanto que mais de metade dos alunos manifesta um envolvimento cognitivo pela atividade.

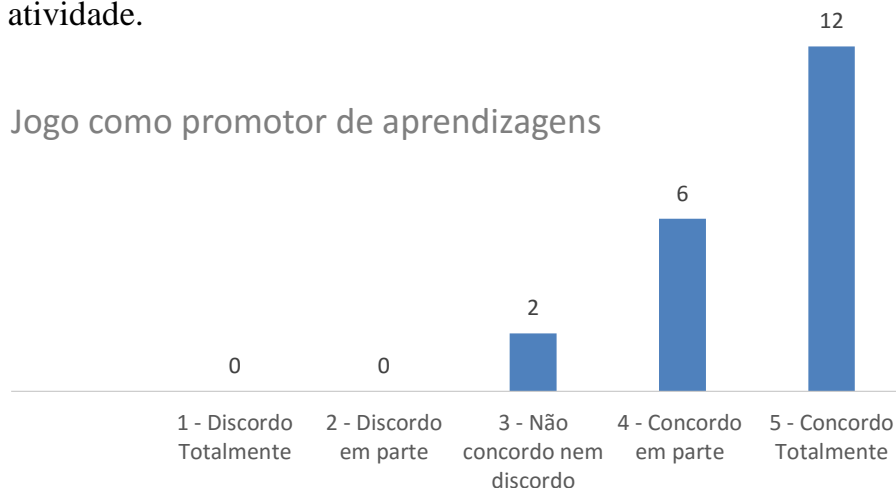


Figura 4.13 - Opinião dos alunos relativamente à capacidade em promover aprendizagens do Jogo Fósseis & Ciência

A opinião dos alunos relativamente ao interesse desenvolvido pelo jogo, é manifestamente concordante, pelo que é visível observando o gráfico da figura 4.14. Apesar de um aluno assumir uma posição neutral, o envolvimento emocional desenvolvido pela maioria dos alunos é grande.

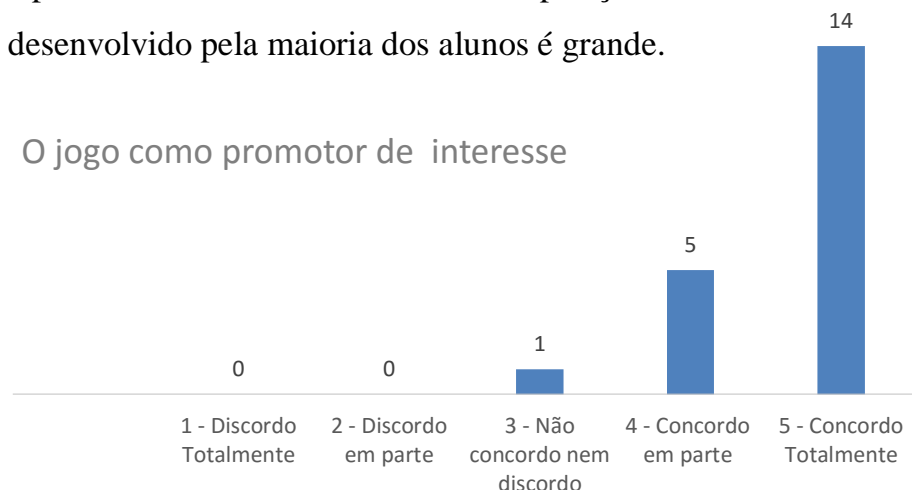


Figura 4.14 - Opinião dos alunos relativamente ao interesse desenvolvido pelo jogo Fósseis & Ciência

Foi pedida a opinião dos alunos relativamente à condordância entre o conteúdo das questões e a matéria lecionada na aula, sendo visível pelo gráfico da figura 4.15 que a resposta dos alunos é claramente concordante. Apenas um aluno concorda em parte, os restantes dezanove alunos participantes concordam totalmente.

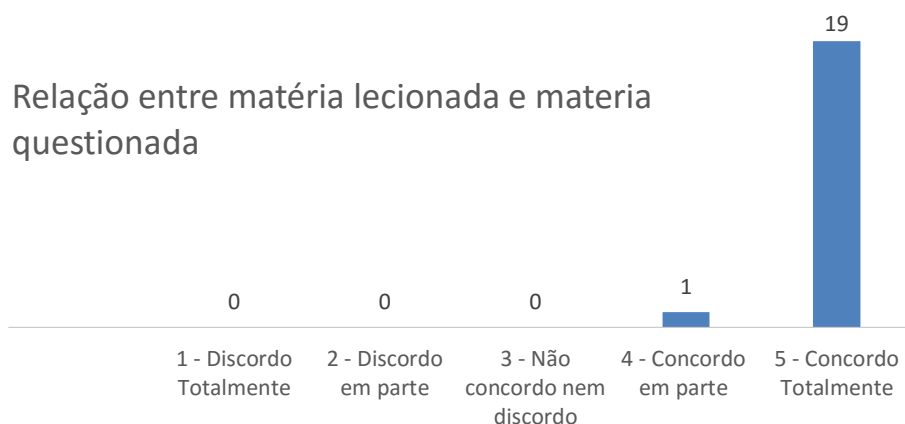


Figura 4.15 - Relação entre conteúdos estudados previamente e conteúdos questionados.

Foi igualmente pedida a opinião dos alunos relativamente à facilidade em responder acertadamente às questões colocadas. A opinião dos alunos é para esta questão bastante variável, ainda que a maioria concorde em parte ou totalmente que as questões são fáceis de responder, situação visível no gráfico da figura 4.16. A discrepância na resposta à questão, pode estar relacionada com os conhecimentos prévios dos alunos, que naturalmente variam de aluno para aluno.

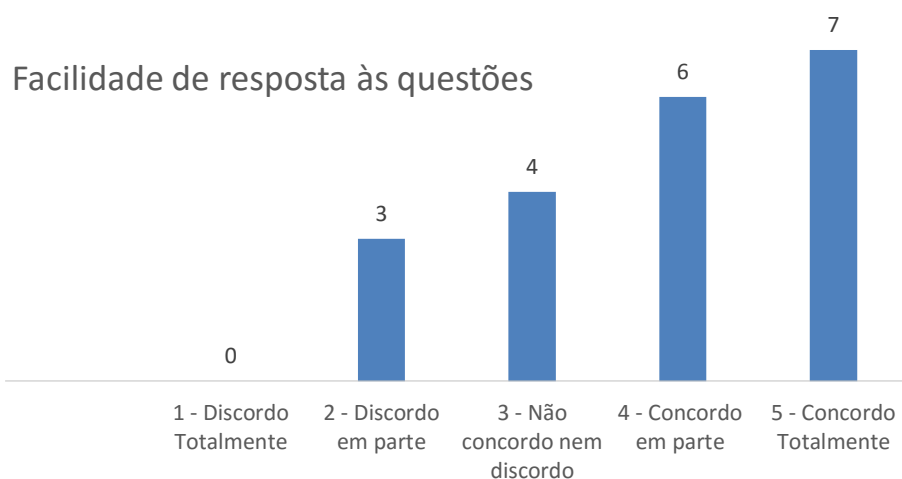


Figura 4.16 - Opinião dos alunos relativamente à facilidade em obter uma resposta correta em resposta às questões do jogo.

Relativamente à facilidade em interpretar as imagens constantes do jogo, apenas um aluno concorda em parte, estando todos os restantes alunos da turma totalmente concordantes quanto a esta característica do jogo, tal como mostra o gráfico da figura 4.17. Estes dados denotam a ocorrência de envolvimento comportamental por parte dos alunos, dado estes estarem atentos, concentrados para realização uma correta interpretação das figuras constituintes do tabuleiro do jogo.

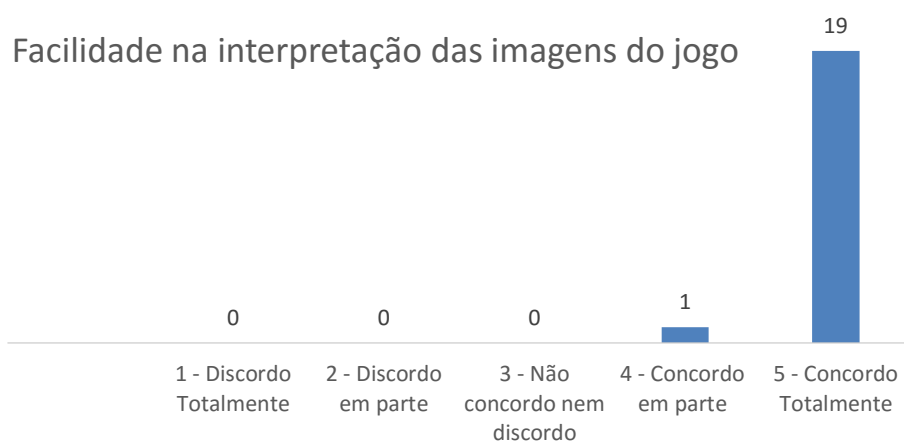


Figura 4.17 - Opinião dos alunos relativamente à facilidade em interpretar as imagens constantes no tabuleiro do jogo.

Quando foi pedida a opinião dos alunos relativamente às regras do jogo, a quase totalidade refere que estas são justas, concordando totalmente com elas, no entanto três alunos não partilhem desta opinião, tal como é visível no gráfico da figura 4.18.

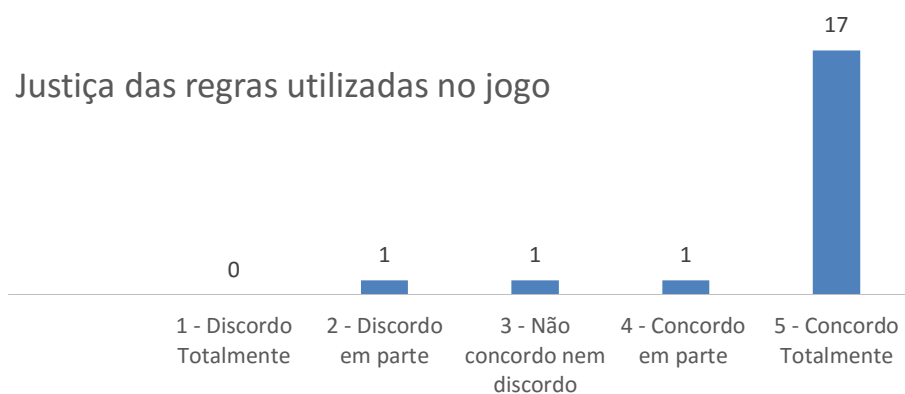


Figura 4.18 - Justiça das regras utilizadas no jogo.

Quanto à opinião dos alunos relativamente à apresentação geral do jogo, esta foi favorável dado que maioritariamente gostaram da apresentação geral do mesmo (totalmente ou em parte), tal como se pode constatar no gráfico da figura 4.19.

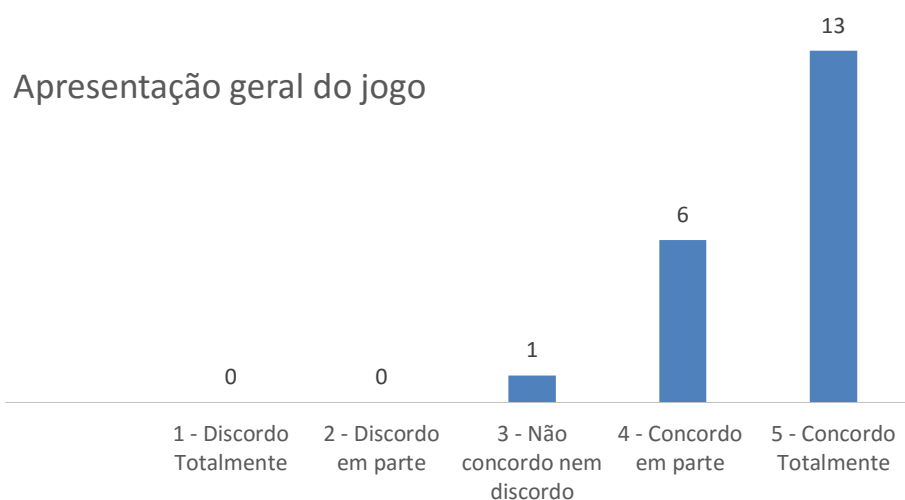


Figura 4.19 - Opinião dos alunos relativamente à apresentação geral do jogo Fósseis & Ciência.

Quanto à pertinência em voltar a realizar a atividade, apenas um aluno não concordou nem discordou, como a estratégia realizada. No entanto a maioria manifestou vontade de jogar o mesmo jogo, tal como se observa na figura 4.20.

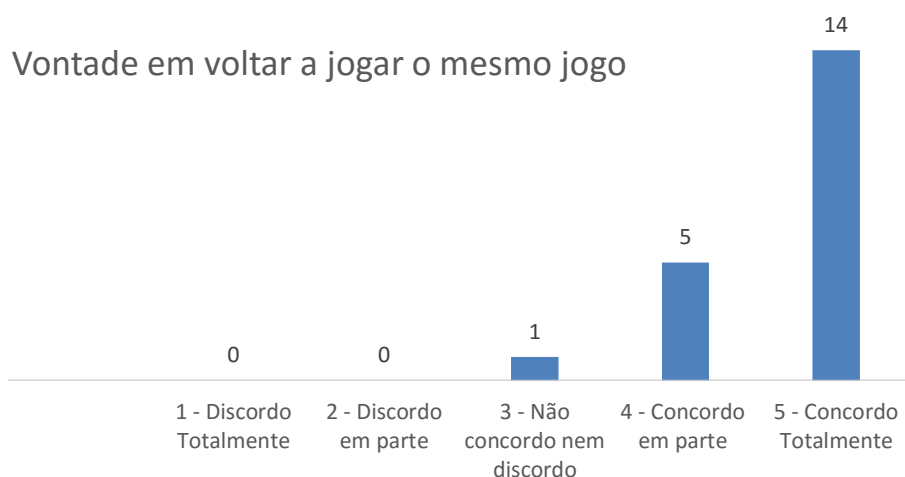


Figura 4.20 - Opinião dos alunos relativamente à sua vontade em voltar a jogar o jogo Fósseis & Ciência.

Quando foi pedida a opinião dos alunos quanto à pretensão de voltar a repetir a estratégia seguida, baseada noutros conteúdos, a maioria opinou muito favoravelmente, tal como é ilustrado com no gráfico da figura 4.21.

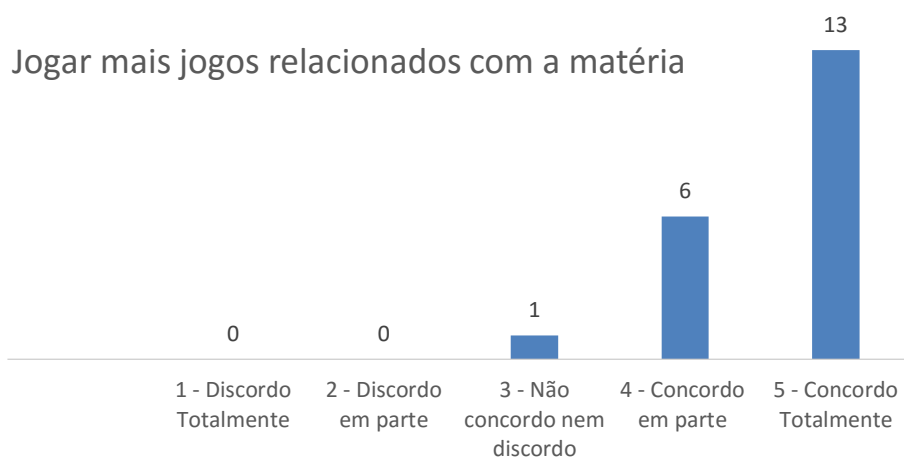


Figura 4.21 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em jogar mais jogos relacionados com a matéria.

Finalmente, foi pedida a opinião dos alunos relativamente à eventual vontade em aumentar as suas aprendizagens, com vista a melhorar o seu desempenho durante a aplicação deste tipo de atividade. O gráfico da figura 4.22 reflete a opinião dos alunos, sendo que a maioria considera ter ficado com vontade de estudar mais para obter um melhor desempenho, pois concordaram (totalmente ou em parte) com a afirmação.

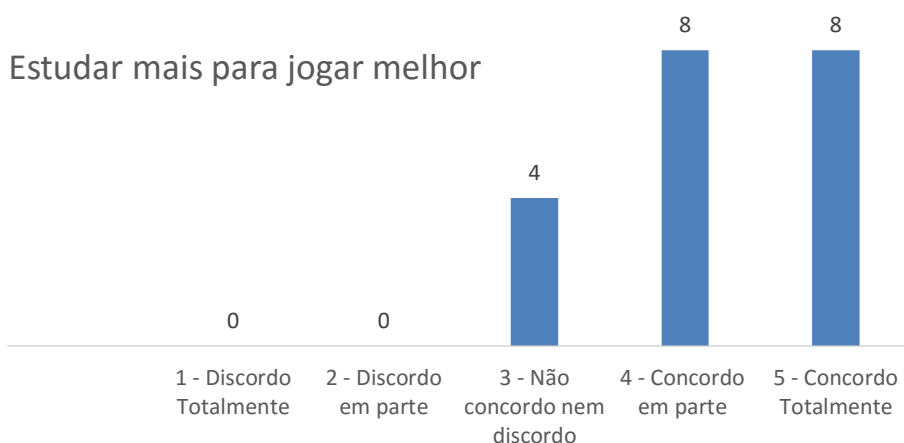


Figura 4.22 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em estudar mais para jogar melhor.

4.3.3 Atividade 3: Jogo “Fane” Evolution

Foi utilizado um procedimento idêntico ao dos anteriormente utilizados, na análise do questionário de opinião referente ao terceiro jogo aplicado. Neste sentido, quando os alunos foram inquiridos relativamente à capacidade do jogo em promover aprendizagens, a sua opinião foi sempre concordante variando entre totalmente e em parte, tal como é visível no gráfico da figura 4.23.

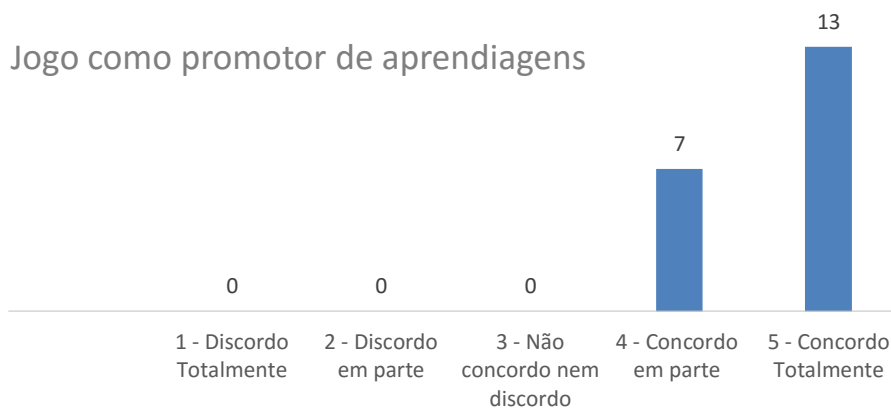


Figura 4.23 - Opinião dos alunos relativamente à capacidade promotora de aprendizagens do jogo “Fane” Evolution

Foi igualmente pedida a opinião dos alunos em relação ao interesse que o jogo desencadeou, tendo a quase maioria dos alunos concordado totalmente com o referido facto, tal como mostra o gráfico da figura 4.24. Este dado mostra que o envolvimento emocional dos alunos desenvolvido pela atividade foi elevado.

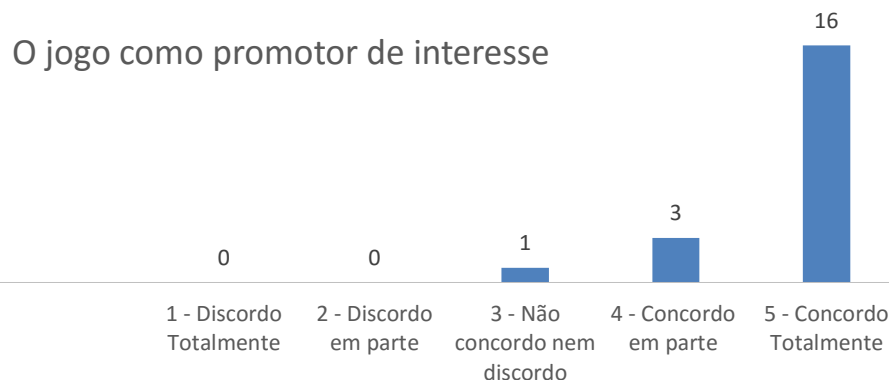


Figura 4.24 - Opinião dos alunos relativamente ao interesse desencadeado pelo jogo “Fane” Evolution.

Mais uma vez, quando os alunos foram questionados relativamente à condordância entre teor das questões e matéria lecionada na aula, a resposta é inequívoca, pois que todos os alunos responderam estar de concordo totalmente, tal como é visível na figura 4.25. Este dado mostra que os alunos se encontram envolvidos tanto emocionalmente como cognitivamente com a atividade desenvolvida.

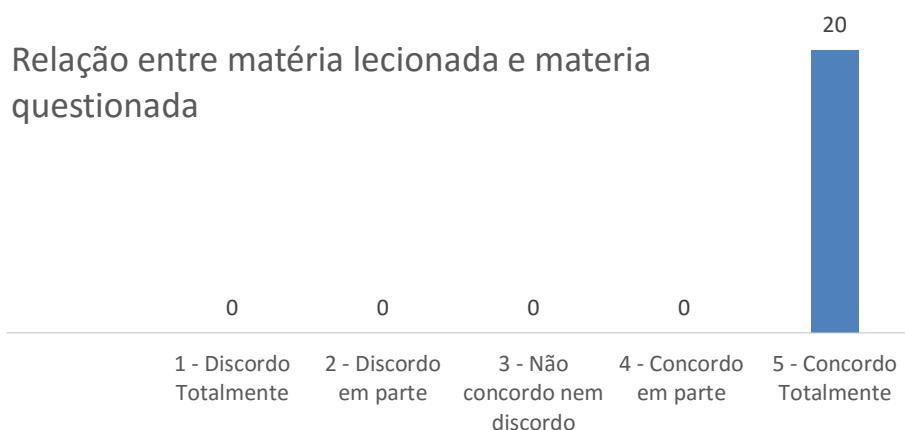


Figura 4.25 - Relação entre conteúdos estudados previamente e conteúdos questionados.

Quando inquiridos relativamente à facilidade em responder acertadamente às questões colocadas. A grande maioria dos alunos concorda totalmente com a afirmação, situação visível no gráfico da figura 4.26.

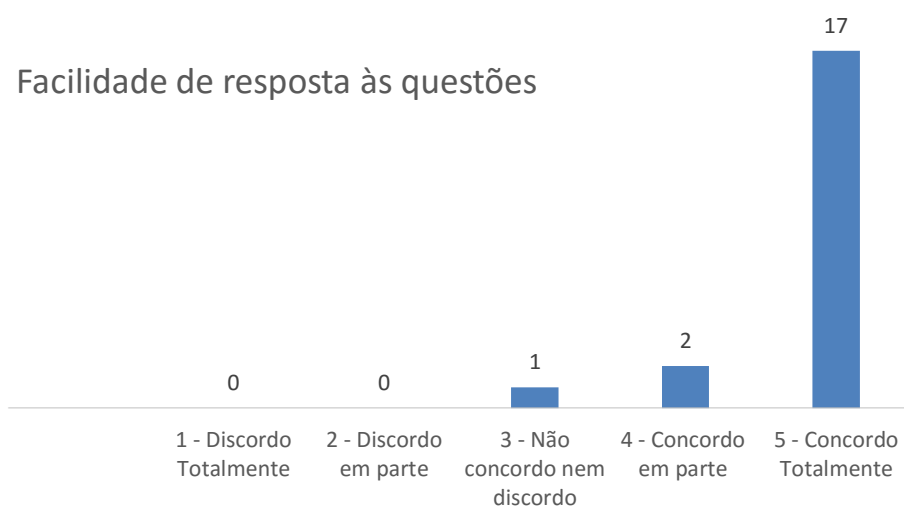


Figura 4.26 - Opinião dos alunos relativamente à facilidade em obter uma resposta correta em resposta às questões do jogo.

Foi igualmente pedida a opinião dos alunos relativamente à facilidade em interpretar as imagens que se encontram no tabuleiro do jogo. Maioritariamente os alunos concordam totalmente que as imagens são fáceis de interpretar, como mostra o gráfico da figura 4.27.

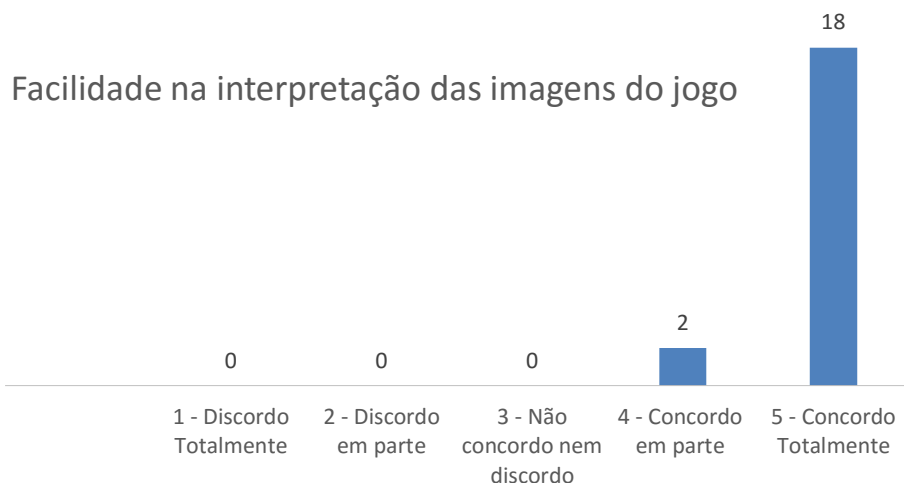


Figura 4.27 - Opinião dos alunos relativamente à facilidade na interpretação das imagens que integram o jogo.

Quanto à classificação das regras concebidas para o jogo em estudo, elas foram consideradas pelos alunos, maioritariamente como justas, tal como se vê no gráfico da figura 4.28.

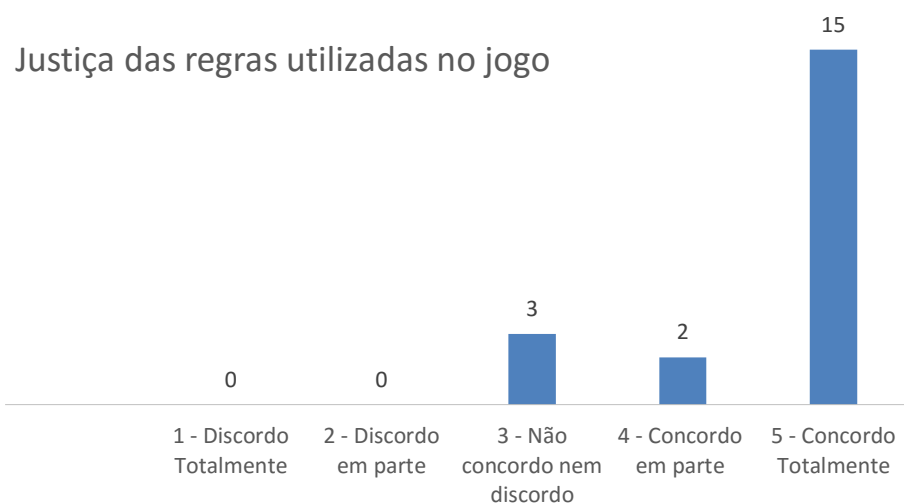


Figura 4.28 - Opinião dos alunos relativamente à classificação das regras aplicadas ao jogo como justas.

A maioria dos alunos manifestou a sua opinião, relativamente ao design geral do jogo de forma muito positiva, tendo concordo totalmente, com a afirmação: “Gosto da apresentação geral do jogo”, sendo que apenas dois alunos concordam em parte tal com a mesma, como se observa na figura 4.29.

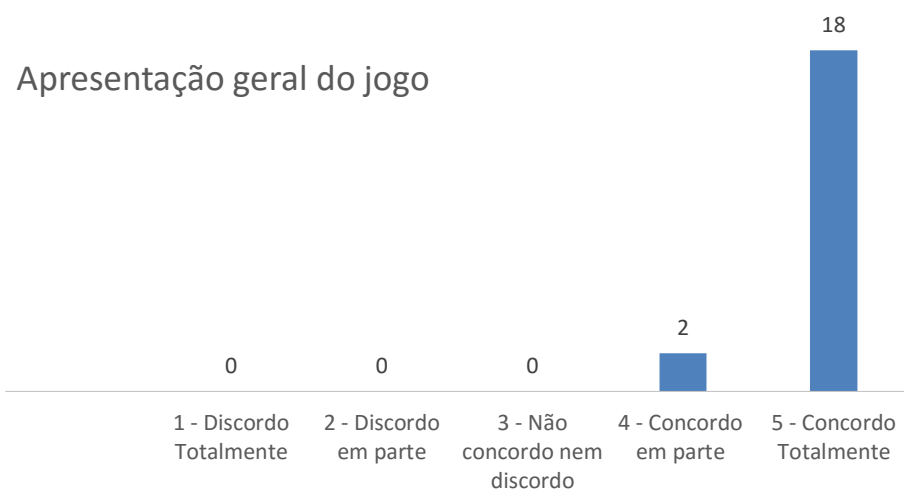


Figura 4.29 - Opinião dos alunos relativamente à apresentação geral do jogo.

Relativamente à pertinência da utilização do jogo, apenas um aluno assumiu uma postura neutra. A maioria dos alunos manifestou vontade em voltar a jogar o jogo, tal como se encontra visível no gráfico da figura 4.30.

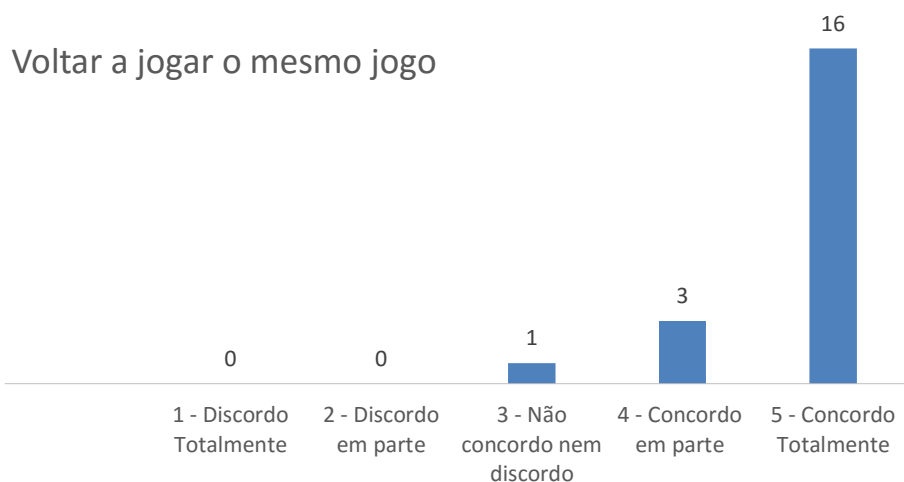


Figura 4.30 - Resposta ao item que expressa a vontade do aluno perante a possibilidade em voltar a jogar o mesmo jogo.

Pedida a opinião dos alunos relativamente à possibilidade de voltar a jogar outros jogos didáticos referentes a outros conteúdos estudados, a grande maioria dos alunos refere ter ficado com vontade de o fazer, tal como pode ser observado no gráfico da figura 4.31.

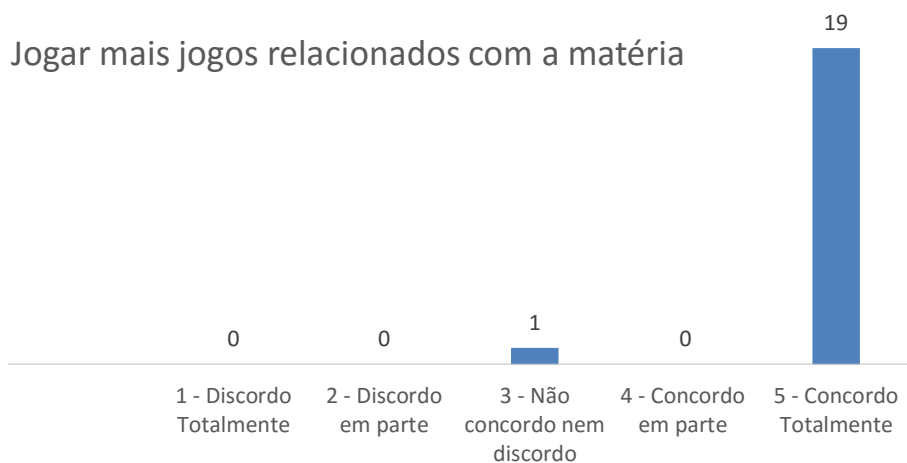


Figura 4.31 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em jogar mais jogos relacionados com a matéria.

Por fim, os alunos foram inquiridos quanto à necessidade de reforçar as suas aprendizagens, no sentido de vir a obter melhores resultados durante a aplicação dos jogos. Os resultados encontram-se no gráfico da figura 4.32.

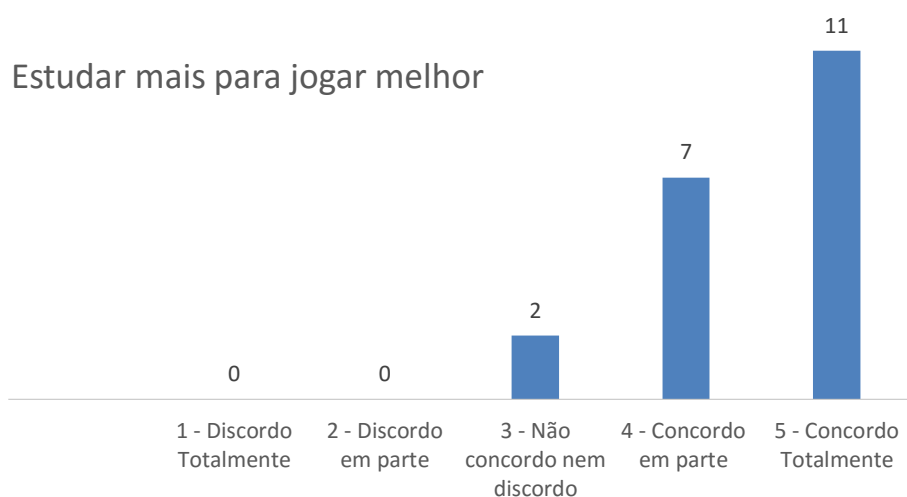


Figura 4.32 - Opinião dos alunos relativamente à vontade em estudar mais para jogar melhor.

4.3.4 Contributo da utilização de jogos didáticos

A aplicação deste questionário de opinião teve como objetivo saber a opinião dos alunos participantes na investigação acerca da contribuição dada pelas atividades lúdico-didática desenvolvidas nas aulas de Ciências Naturais. Foi aplicado no final do ano letivo apenas a dezoito dos vinte alunos participantes desta investigação, devido ao facto de os alunos em falta, se encontrem fora da escola, por estarem integrados em atividades de desporto escolar.

O primeiro item do questionário pretendeu averiguar a opinião dos alunos relativamente à eficácia dos jogos como forma de promover aprendizagens. Todos os alunos responderam de forma inequívoca, discordando totalmente da afirmação colocada, que sugere a não aprendizagem decorrente da aplicação deste tipo de recurso, tal como é visível no gráfico da figura 4.33. Os alunos deixaram assim claro, que consideram que a utilização de jogos em contexto de sala de aula, constituiu um elemento facilitador da sua aprendizagem.

"...passar o tempo sem aprender nada de novo".

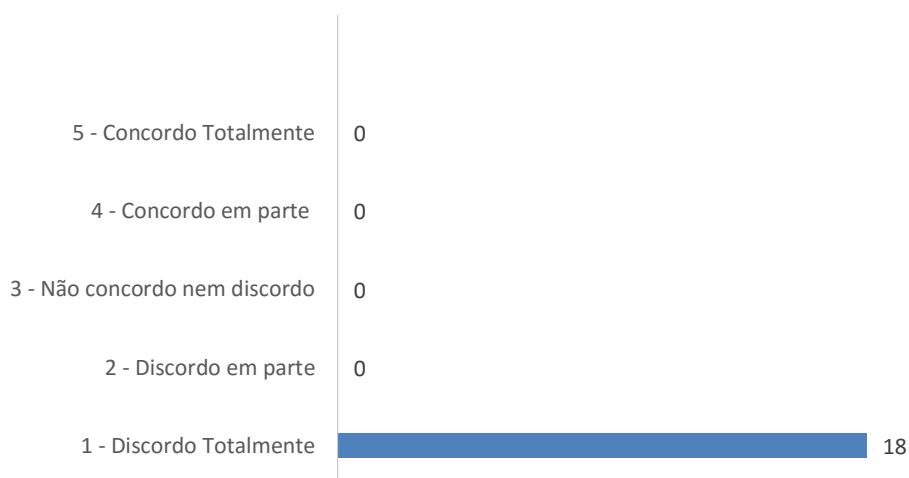


Figura 4.33 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, como não promotora de aprendizagens.

A opinião dos alunos relativamente à contribuição que a utilização de jogos didáticos nas aulas de Ciências Naturais, constituiu um recurso que permitiu melhorar as suas aprendizagens é francamente positiva, dado que a quase totalidade dos alunos concordou totalmente e apenas dois alunos concordaram em parte, que as atividades desenvolvidas tinham contribuído para melhorar os seus conhecimentos, tal como mostra o gráfico da figura 4.34.

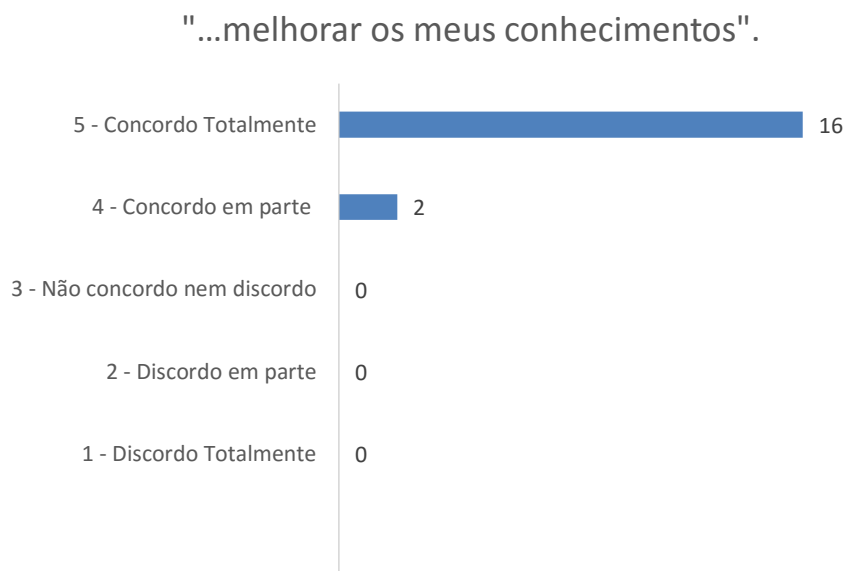


Figura 4.34 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, para melhorar as suas aprendizagens.

Relativamente à opinião dos alunos quanto à contribuição que a utilização de jogos didáticos nas aulas de Ciências Naturais teria fornecido para desenvolver o gosto pela matéria é também muito favorável, não obstante um aluno ter referido que tal procedimento não terá interferido nessa área, o que é evidente no gráfico da figura 4.35.

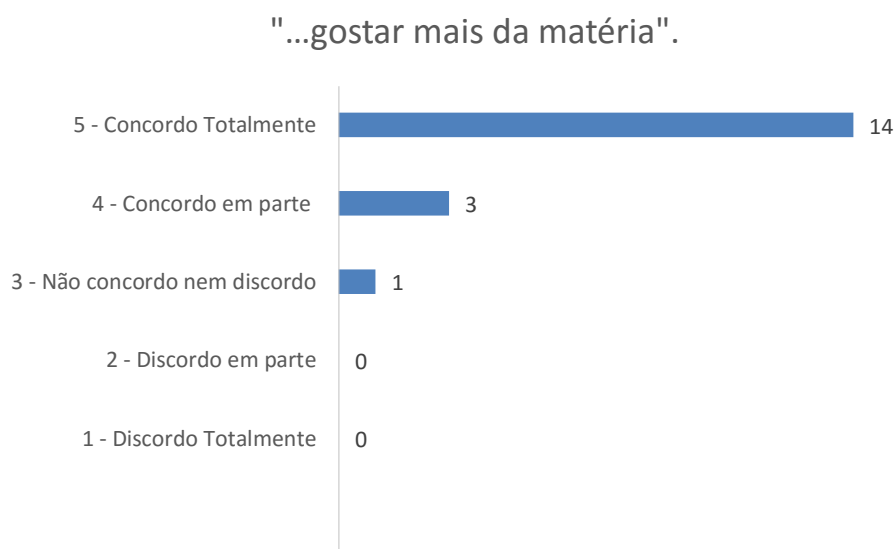


Figura 4.35 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, para promover o gosto pela matéria.

Quando inquiridos, relativamente ao facto de a utilização dos jogos didáticos, em contexto de sala ter desencadeado o desejo de desenvolver investigações sobre os temas dos jogos, os alunos mostraram-se muito concordantes, pelo que somos levados a concluir que o envolvimento que a utilização dos jogos preconizou, levou ao desenvolvimento da motivação intrínseca, tal como mostra o gráfico da figura 4.36.

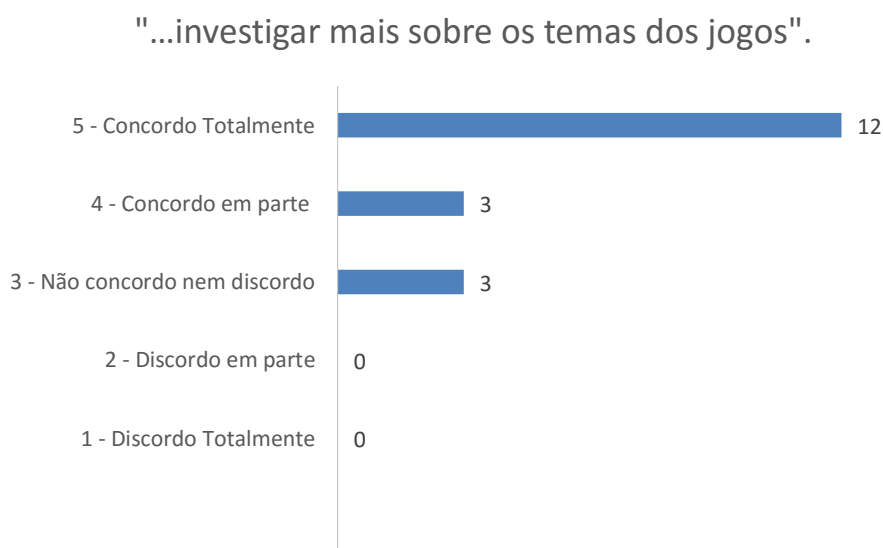


Figura 4.36 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, para promover a investigação sobre os temas em estudo.

Relativamente à opinião dos alunos quanto à contribuição que a utilização dos jogos didáticos em contexto de sala, possa ter desencadeado no sentido de aumentar o desejo de aquisição de mais conhecimentos, com vista a melhorar o seu desempenho durante a aplicação de jogos, as opiniões divergem um pouco. A maioria dos alunos concorda total ou em parte com a afirmação, quatro alunos mantêm, no entanto, uma opinião neutral, tal como se pode observar no gráfico da figura 4.37.

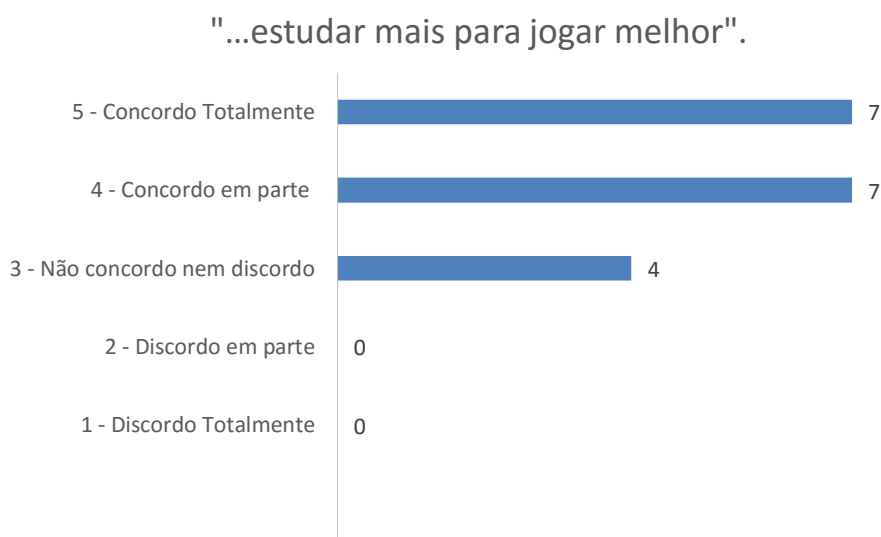


Figura 4.37 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, para promover o estudo.

Foi igualmente pedida a opinião dos alunos quanto ao facto de a utilização dos jogos didáticos em contexto de sala, ser promotora de uma melhoria na avaliação sumativa dos mesmos. A grande maioria dos alunos concorda totalmente com a afirmação dada, sendo que os restantes (dois alunos) apenas concordam em parte. Esta situação encontra-se evidenciada no gráfico da figura 4.38. Este dado mostra a importância do desenvolvimento deste tipo de atividades lúdico-práticas, como promotoras de motivação para aluno.

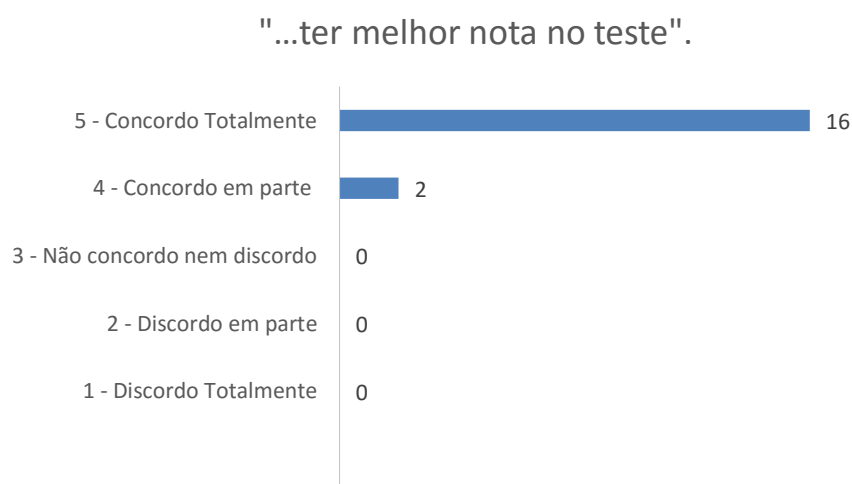


Figura 4.38 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, com forma de obtenção de melhor resultado na avaliação.

Relativamente ao facto de a utilização de jogos em sala de aula, ter aumentado o gosto pela disciplina, todos os alunos concordam, no entanto alguns concordam apenas em parte e a grande maioria concorda totalmente. Este facto que é evidenciado no gráfico da figura 4.39, reveste-se de especial importância pois que mostra que a utilização deste tipo de recurso pode contribuir para melhorar a motivação dos alunos, fazendo que ocorra aprendizagem.



Figura 4.39 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, como forma de aumentar o gosto pela disciplina.

Por fim foi pedida a opinião dos alunos quanto à contribuição que a utilização de jogos em sala de aula, tinha trazido em termos de promoção da sociabilidade entre pares. Apenas um aluno assume uma posição neutral, todos os outros concordam totalmente ou em parte, que as estratégias em questão, tenham sido geradoras de sociabilidade, tal como se observa no gráfico da figura 4.40.

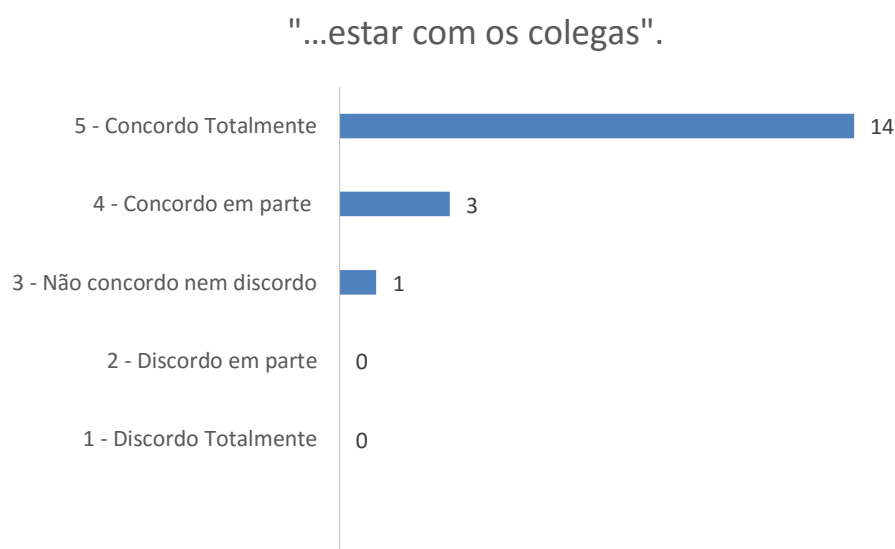


Figura 4.40 - Opinião dos alunos relativamente à contribuição dada pela utilização de jogos em sala de aula, como forma geradora de sociabilidade entre pares.

4.3.5 Análise de resultados

Pela análise das respostas dos alunos aos questionários de opinião relativos aos jogos didáticos aplicados, verificou-se que no geral manifestaram sempre muito interesse, entusiasmo e curiosidade pelas atividades. A grande maioria dos alunos, demonstrou vontade em repetir este tipo de atividade, manifestando-se muito satisfeitos com as atividades referindo não ser necessário realizar qualquer mudança em nenhum dos jogos desenvolvidos, apenas alguns alunos apresentaram a sugestão de aumentar o número de questões no primeiro jogo, o que ocorreu.

4.4 Discussão dos Resultados

Neste subcapítulo são interpretados os resultados, dando resposta às questões de investigação. Bem como são descritos dados relativos à validação externa. A primeira questão de investigação diz respeito às alterações que se observaram no envolvimento dos alunos ao longo da aplicação das atividades desenvolvidas. Tal como foi referido no capítulo dois desta dissertação, referente à revisão da literatura, para Reeve (2012), o envolvimento é um constructo multidimensional de quatro dimensões distintas, mas relacionadas entre si: envolvimento emocional, envolvimento comportamental, envolvimento cognitivo e envolvimento agenciativo. Tendo por base todos os dados utilizados pela professora investigadora durante o estudo, ficou claro que o envolvimento dos alunos à disciplina de Ciências Naturais foi notório, em todas as dimensões deste constructo. Relativamente ao envolvimento emocional, os alunos sempre demonstraram interesse pela aplicação das atividades, bem como pelos temas em estudo, talvez influenciados pela novidade e pelo desafio. No entanto, esse interesse ultrapassou os momentos referentes à aplicação das atividades passando a estar sempre presente. Foram igualmente relevantes, o entusiasmo e a curiosidade que os alunos desenvolveram pela disciplina no geral, ocorrendo de forma muito evidente durante a aplicação das atividades. O único aluno que inicialmente se manifestou menos envolvido, veio ao longo do tempo, modificando a sua postura passando a interessar-se mais e com mais entusiasmo. O comportamento dos alunos sofreu igualmente alterações, por exemplo a sua pontualidade modificou-se substancialmente, passando a cumprir muito mais, os toques de entrada para a sala de aula. Esta situação tornou-se muito visível relativamente ao único aluno que apresentava mais tendência para se atrasar. Durante a aplicação das atividades não ocorreram perturbações, nem foram registadas formas de má-educação e os alunos mantiveram-se sempre atentos, esforçando-se e mostrando persistência na resolução dos problemas que iam surgindo. Estes parâmetros mantiveram-se mesmo nas aulas em que não estavam a ser aplicadas as atividades em estudo, logo o envolvimento comportamental foi igualmente

conseguido. A participação dos alunos nas atividades propostas foi sempre voluntária, não obstante a professora investigadora ter sempre indicado que não haveria qualquer tipo de consequência negativa para a sua não participação e ter sugerido outras opções, ao que os alunos referiram que, para eles, a consequência negativa seria não jogar. Ao longo das atividades propostas foi evidente o esforço que os alunos demonstraram em responder assertivamente às questões colocadas, pedindo ajuda quando possível a outros elementos do grupo. A professora investigadora denotou um crescente investimento por parte de alguns alunos na sua aprendizagem, o que se refletiu no aproveitamento final da disciplina, foi notório o envolvimento cognitivo desenvolvido. Relativamente à aplicação das atividades em estudo a maioria dos alunos expressou a sua opinião referindo que tinham gostado tanto dos jogos que não sugeriam nenhuma alteração, apenas foi referido o aumento de questões no primeiro jogo aplicado, facto que ocorreu e que deixou os alunos que haviam dado essa sugestão muito orgulhosos, por a professora investigadora ter aceite a sua sugestão. Ao longo do período em que decorreu esta investigação os alunos foram-se tornando mais proactivos, apresentando sugestões, que a professora investigadora foi considerando dentro do possível, fica assim evidente o envolvimento agenciativo que os alunos desenvolveram como consequência da aplicação das atividades em estudo.

A segunda questão de investigação reportou-se à análise das dificuldades e das vantagens dos alunos na resolução das atividades aplicadas. Partindo dos dados obtidos foi possível constatar que a maior dificuldade dos alunos aquando da aplicação dos jogos didáticos, se relacionou com a aceitação da derrota. Com efeito, alguns alunos não lidaram muito bem com o facto de não terem ganho o jogo, o que nalguns casos levou à proposta de alteração das regras ou à classificação destas, como injustas. No entanto, este estado de espírito em alguns alunos foi sempre muito passageiro, acabando, na maior parte dos casos, por não ser sequer referido no questionário de opinião respondido imediatamente após a aplicação das atividades lúdico-didáticas. Outra dificuldade sentida por alguns alunos, relacionou-se com a aplicação direta de algumas regras dos jogos didáticos, nomeadamente quando estas

implicavam o retrocesso do aluno e, portanto, o seu afastamento do final do jogo. No entanto, estas situações criaram uma dinâmica interessante, acabando por ser aceite pela maioria dos alunos. Interpretando os dados obtidos nesta investigação são evidentes as vantagens obtidas pelos alunos, ocorridas em consequência da aplicação dos jogos didáticos em sala de aula. Primeiramente os alunos ficaram mais motivados, o que foi visível pela evolução do seu envolvimento, melhorando, igualmente, o seu desempenho escolar. As atividades desenvolvidas incentivaram, também, a participação ativa dos alunos no geral, na construção do seu próprio conhecimento. As atividades levaram os alunos a tomar decisões e a avaliarem essas mesmas decisões, sem consequências futuras, a não ser para o desenrolar do jogo. Durante a aplicação dos jogos didáticos foi visível, também, o desenvolvimento de pequenas estratégias atitudinais que conferiram ao aluno autonomia e responsabilidade, nomeadamente ao nível organizacional no geral, os próprios alunos regulavam os níveis de ruído durante a aplicação das atividades, o qual era necessariamente mais elevado em consequência do dinamismo inerente ao tipo de atividade, estavam atentos a tentativas de fraude e desenvolveram capacidades de interajuda, mas mediante a aplicação das regras estabelecidas. A aplicação dos jogos didáticos constituiu também uma forma de promoção à socialização bem como permitiu que os alunos tivessem consciência da importância do trabalho de grupo. Foi igualmente vantajoso para os alunos o desenvolvimento do sentido crítico, da observação, da participação e da sã competição, tendo revelado prazer em aprender.

Relativamente à terceira questão de investigação, a qual diz respeito à opinião dos alunos acerca dos jogos didáticos aplicados, os dados são muito claros mostrando que a sua opinião é extremamente favorável uma vez que consideraram ter ficado com vontade de voltar a jogar os mesmos jogos ou outros relacionados com a matéria, todos os alunos consideraram que a aplicação dos jogos didáticos constitui um elemento facilitador da sua aprendizagem, levando portanto, à melhoria dos seus conhecimentos relativamente aos conteúdos trabalhados, o que se reflete no seu aproveitamento. Também referem ficar a gostar mais da matéria, bem como alguns alunos referem ter ficado com vontade de estudar mais, para ter um desempenho mais

favorável durante o jogo. Para a maioria dos alunos esta estratégia assume especial interesse, porque permite uma grande proximidade com os colegas.

A quarta questão de investigação refere-se às alterações no desempenho dos alunos relativamente aos conteúdos em que as atividades se centraram. A análise dos resultados acerca do desempenho dos alunos é reveladora de que as atividades aplicadas fizeram aumentar o nível dos seus desempenhos. Este facto é evidente a partir da análise dos resultados dos mapas de conceitos aplicados, quer daqueles que implicavam apenas o preenchimento de espaços, quer dos que implicaram a construção de todo o mapa de conceitos. A partir da análise de algumas das questões incluídas nos diferentes questionários de opinião aplicados é também evidente que de uma forma direta, porque a aplicação dos referidos jogos foi potenciadora de novas aprendizagens, ou indireta porque a aplicação dos jogos didáticos originou a consolidação de conteúdos aplicados, o desempenho dos alunos melhorou no geral.

Por fim a professora investigadora encontrou algumas dificuldades na concretização destas atividades, principalmente no que diz respeito à falta de referenciais onde se apoiar, este facto levou ao dispêndio de muitas horas de trabalho. A reduzida carga horária da disciplina de Ciências Naturais, bem como a existência de um currículo extenso dificulta igualmente a concretização deste tipo de atividades. É importante criar um momento para ajustar as regras inerentes aos jogos com os intervenientes (professor aplicador e alunos), pois este procedimento gera motivação/envolvimento e participação ativa dos alunos. Estas podem e devem ser ajustadas ao longo do tempo, quer pelos alunos quer pelo professor.

Relativamente à validação realizada por outros professores da área, todos referiram considerar os recursos em estudo adequados ao nível etário dos destinatários, bem como consideraram que os conteúdos científicos estavam de acordo com os objetivos propostos no currículo da disciplina onde foram aplicados. Consideraram que o design geral de cada jogo estava apropriado, tendo gostado dos elementos físicos e gráficos dos mesmos. Analisaram os elementos dos jogos como seja tabuleiros, peões, dados, cartas e suas regras. Relativamente aos tabuleiros um dos professores referiu que pareciam pouco resistentes visto estarem destinados a ser

manuseados por vários alunos em simultâneo. Consideraram que a forma dos peões utilizados era muito motivadora para os alunos. Um dos professores evidenciou preocupação em relação à exequibilidade dos jogos em sala de aula, no caso da turma ser constituída por um número elevado de alunos. Consideraram a metodologia interessante, tendo um professor realçado a necessidade de uma boa gestão do tempo de aula. Relativamente à apresentação de sugestões para melhoramento dos recursos, apenas um dos professores referiu a necessidade em aumentar a resistência dos tabuleiros. Todos indicaram que gostariam de aplicar os referidos recursos nas suas turmas.

Os jogos didáticos desenvolvidos foram aplicados a três turmas da escola, em diferentes momentos. Numa das turmas os recursos foram aplicados após o professor da turma ter explorado os diferentes conteúdos programáticos, nas outras duas turmas a aplicação ocorreu na aula que antecedeu a realização do teste de avaliação, tendo desempenhado a função “revisão da matéria dada”. Todos os alunos manifestaram muito interesse pela atividade, ficando curiosos referindo querer voltar a jogar os jogos em questão, ou outros relacionados com a matéria.

Apesar de alguns condicionantes, e dado que os resultados obtidos são manifestamente positivos devem ser realizados esforços para desenvolver estas atividades de forma a tornar o ensino-aprendizagem das geociências mais eficaz.

5. Conclusões e Limitações

Neste capítulo são apresentadas as conclusões finais desta investigação bem como as suas limitações, sendo igualmente apresentadas algumas propostas para futuras investigações.

5.1 Conclusões Finais

Nesta investigação foram concebidos, desenvolvidos e aplicados três jogos didáticos como exemplos de atividades lúdico-práticas, a uma turma do sétimo ano de escolaridade, do terceiro ciclo do Ensino Básico Português, na disciplina de Ciências Naturais. A referida investigação teve como ponto de partida o seguinte problema:

Quais os efeitos da utilização de jogos didáticos de tabuleiro no processo de ensino-aprendizagem de geociências?

A turma participante era constituída por vinte alunos, por integrar dois alunos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 3/2008, os quais apresentavam dificuldades cognitivas. Integrava igualmente dois alunos que tinham ficado retidos no ano transato.

Foi possível verificar que a aplicação das atividades lúdico-práticas na forma de jogos didáticos de tabuleiro, provocou efeitos e mudanças no comportamento dos alunos no geral, nomeadamente no envolvimento com possíveis implicações nas aprendizagens. Segundo Olitsky e Milne (2012), para que os alunos aprendam ciência é necessário que estejam envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Este envolvimento verificou-se nas aulas de Ciências Naturais no geral, talvez por que os alunos esperavam conseguir alguma diversão resultante da aprendizagem. O envolvimento observado, começou por ser manifestamente emocional, dado que os jogos aplicados desencadearam interesse tanto pelas atividades em si, como pelos temas, bem como entusiasmo e curiosidade, enquanto se verificaram melhorias ao nível tanto do comportamento, como do conhecimento. Para Olitsky e Milne (2012),

o envolvimento emocional é crucial para o desenvolvimento do envolvimento comportamental e cognitivo, podendo constituir o ponto de partida para a melhoria das aprendizagens, o que efetivamente ocorreu. Não ocorreram grandes perturbações ao longo das atividades, nem faltas de educação. Os níveis de esforço e persistência, bem como a atenção, demonstrados pelos alunos aumentaram, o que é revelador de uma melhoria no envolvimento comportamental. A participação voluntária também melhorou, tendo aumentado o número de respostas corretas dadas pelos alunos, tanto durante o desenvolvimento das atividades em estudo, como no decorrer das restantes aulas, como consequência do aumento do envolvimento cognitivo.

Foi igualmente notória a melhoria que se estabeleceu relativamente à sociabilidade, dado que as atividades se realizaram em grupo, tendo os alunos com dificuldades de aprendizagem e/ou de relacionamento melhorado o seu desempenho e a sua afetividade, o que no geral levou a um maior envolvimento. Ainda segundo Olitsky e Milne (2012), emoções produzidas coletivamente constituem uma condição prévia para assegurar o envolvimento nas suas várias dimensões, necessárias para um processo de ensino-aprendizagem eficaz.

A aplicação deste tipo de atividade em sala de aula, centrada no aluno, contribui para que as suas ações sejam valorizadas. A situação de erro, por exemplo, por não estar sujeita a penalizações com carácter avaliativo, é incluída no processo de aprendizagem, constituindo uma oportunidade para a construção efetiva dos conceitos em jogo.

Os jogos didáticos criados no âmbito desta investigação, no contexto em que foram utilizados, funcionaram como excelentes instrumentos de avaliação formativa, tendo permitido ao professor aferir quais as dificuldades dos alunos na assimilação dos conceitos trabalhados em cada um dos jogos.

A aplicação de atividades deste tipo permitiu práticas de ensino voltadas para as aprendizagens e para a revisão de conceitos, construídos através da experiência do próprio aluno e permitiu motivar/envolver os alunos para a aprendizagem de conceitos geológicos, melhorando a avaliação do seu desempenho na disciplina; bem

como contribuiu para a formação social do aluno, quer relativamente à interação aluno-aluno, como também à interação professor-aluno.

A aplicação destes três jogos didáticos, mostra que a utilização deste tipo de recurso pode constituir uma alternativa viável para colmatar lacunas na aprendizagem dos alunos. As duas primeiras atividades lúdico-didáticas realizadas dependem da sorte dos jogadores/alunos, quando estes lançam o dado na sua vez de jogar, determinando este procedimento a ação do jogo, podendo o aluno simplesmente avançar ou recuar, responder a questões, ganhar bónus, ficar sem jogar. Mas a terceira atividade lúdico-didática, para além de depender da sorte, é também, um jogo de estratégia dado que o aluno tem de escolher o percurso a seguir em vários momentos do jogo.

Dado que as atividades lúdico-didáticas foram concebidas de acordo com os objetivos programáticos, tornam-se recursos importantes para esclarecimento de dúvidas, o que favoreceu uma aprendizagem efetiva e eficaz, igualmente favoreceu a avaliação formativa, orientada para apoiar o progresso do aluno na aprendizagem e permitiu tornar as aulas mais dinâmicas, o que teve efeitos positivos na motivação dos alunos, tendo sido observado por exemplo, na participação dos alunos no que diz respeito à realização de trabalhos extra aula, que se alargou à totalidade dos alunos da turma sem exceção.

Para a professora investigadora a utilização das atividades lúdico-práticas permitiu uma mudança na sua relação com os alunos, assumindo o papel de organizadora e condutora da aprendizagem, ao invés de apenas comunicadora de conhecimentos. No entanto, o ensino não pode basear-se exclusivamente no jogo, dado que este não é o fim, mas o meio para atingir um fim. As atividades lúdicas em contexto educativo devem ser perspectivadas como um meio de reforçar conteúdos e competências e de permitir uma maior aproximação entre a teoria e a prática.

5.2 Limitações da Investigação e Propostas de Investigações Futuras

As conclusões a que chegámos podem não ser alvo de generalização, dado terem sido obtidas a partir de resultados em que o número de alunos participantes no estudo foi reduzido, bem como o espaço temporal de aplicação das atividades (de abril a junho) ter sido curto, o que pode comprometer a validade externa, no entanto podem ser um contributo para outras investigações.

Ficam algumas questões decorrentes do processo vivido ao longo desta investigação e que poderão originar estudos futuros:

- Quais as implicações para a atualização, construção criativa e qualidade de jogos didáticos tradicionais e para as aprendizagens quando são os próprios alunos a conceber, planear, concretizar e aplicar os jogos por si construídos?

- Como promover a interdisciplinaridade através da aplicação de jogos didáticos?

- Atendendo aos tipos de jogos didáticos tradicionais, descritos na literatura da especialidade, quais os efeitos de cada tipo nas aprendizagens de geociências? Quais os mais adequados? Quais os referenciais a ter em conta tendo em vista uma maior diversidade na oferta?

6. Referências

- Appleton, J. J., Christenson, S. L., & Furlong, M. J. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45(5), 369-386.
- Araújo, M. F. F., & Amorim, A. S. (2014). Percepções de Professores sobre uso de Atividades Lúdicas para tratar o tema "Água e Saúde" Em Ações de Educação Ambiental Numa Região Semiárida. *Holos*, 30(6), 295-306.
- Bogdan, R., & Biklen, S.K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bonito, J., Morgado, M., Silva, M., Figueira, D., Serrano, M., Mesquita, J., & Rebelo, H. (2013). Metas curriculares. Ensino Básico. Ciências Naturais. 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos.
- Bonito, J., Rebelo, D., Morgado, M., Monteiro, G., Medina, J., Marques, L., & Martins, L. (2011). A Complexidade do Tempo Geológico e a sua Aprendizagem com Alunos Portugueses (12-13 anos). *Terrae Didactica*, 7(2), 81-92.
- Becker, F. (1992). O que é construtivismo? *Revista de Educação AEC*, 21(83), 7-15.
- Black, P. & Harrison, C. (2010). *Formative assessment in science*. In Osborne, J. et Dillon, J. (2Ed.) *Good Practice in Science Teaching. What research has to say*. 183-210. Buckingham: Open University Press.
- Brougère, G. (1998). *Jogo e educação*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Bybee, R., & Powell, R. (2014). *Teaching secondary school science strategies for developing scientific literacy*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Bybee, R. (2010). *The Teaching of Science: 21st Century Perspectives*. Arlington, V.A.: NSTA press.
- Caillois, R. (1990). *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem*. Lisboa: Cotovia.
- Carneiro C., & Lopes O. (2007). Jogos como instrumentos facilitadores do ensino de Geociências: o jogo sobre "Ciclo das Rochas". *Simpósio de Pesquisa em*

Ensino e História de Ciências da Terra e Simpósio Nacional sobre Ensino de Geologia no Brasil. Campinas: Unicamp.

- Chagas, I. (2000). Literacia científica. O grande desafio para a escola. In *Actas do 1º encontro nacional de investigação e formação, globalização e desenvolvimento profissional do professor*. Escola Superior de Educação de Lisboa.
- Christie, J. (2001). Play as a learning medium-revisited. In S. Reifel (Ed.). *Theory in context and out* (pp. 357-366). Londres: Ablex Publishing.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6ªEd.) Londres: Routledge.
- Constante, A., & Vasconcelos, C. (2010). Actividades lúdico-práticas no ensino da Geologia: complemento motivacional para a aprendizagem. *Terrae Didactica*, 6(2), 101-123.
- Coutinho, C. P. (2008). A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Educação Unisinos*, 12(1), 5-15.
- Crawford, C. (1982). *The Art of Digital Game Design*, Washington State University, Vancouver.
- Croscato, G., Pina, J., & Mello, D. (2010). Utilização de atividades lúdicas na educação em saúde: uma revisão integrativa da literatura. *Acta Paulista de Enfermagem*, 23(2), 257-263.
- Cunha, M. B. (2012). Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, 34(2), 92-98
- DEB (2001a). Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências Essenciais. Ministério da Educação, Lisboa.
- DEB (2001b). Orientações curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico – Ciências Físicas e Naturais. Ministério da Educação, Lisboa.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of research in science teaching*, 37(6), 582-601.

- Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. (1994). Handbook of qualitative research. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Eck, R. (2006). Digital game-based learning: it's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE Review*, 41(2) 16-30.
- Fialho, N. (2007). *Jogos no ensino da química e biologia*. Curitiba: IBPEX.
- Fredricks, J.A., Blummenfeld, P.C., & Paris, A.H. (2004).state of the evidence. *Review of Research*, 74, 59-109
- Grando, R. C. (2004). *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo: Paulus.
- Grando, R.C. (2001). O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática. Campinas: Unicamp.
- Grando, R.C. (2000). O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo de ensino/aprendizagem na matemática. Campinas, São Paulo.
- Gowin, D. B., & Novak, D. (1996). Aprender a aprender. *Lisboa: Plátano Editora*.
- Henricks, T. (2014). Play as self-realization. Toward a general theory of play. *American Journal of Play*, 6(2), 190-213.
- Hodson, D. (1988). Experiments in science and science teaching. *Educational Philosophy and Theory*, 20(2), 53-66.
- Hodson, D. (1988). Teaching and learning science. Buckingham: Open University Press. 1998.
- Hohenstein, J. & Manning, A. (2010). Thinking about learning. In J. Osborne, & J. Dillon (Eds), *Good Practice In Science Teaching: What Research Has To Say* (pp. 68-81). Glasgow: McGraw-Hill.
- Huizinga, J. (2000) *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva.
- Kamens, D. H., & Benavot, A. (1991). Elite knowledge for the masses: The origins and spread of mathematics and science education in national curricula. *American Journal of Education*, 99, 137-80.

- Kishimoto, T. M. (1996). *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. São Paulo: Cortez.
- Lee, W. & Reeve, J. (2012). Teachers' estimates of their students' motivation and engagement: being in synch with students. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 32(6), 727-747.
- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In M. Sequeira *et al.* (Org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências* (pp. 91-108). Braga: Universidade do Minho.
- Longo, V. (2012). *Vamos jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia*. Prémio Professor Rubens Murillo Marques. Disponível em: http://www.fcc.org.br/pesquisa/jsp/premioIncentivoEnsino/arquivo/textos/TextosFCC_35_Vera_Carolina_Longo.pdf
- Lopes, O. R., & Carneiro, C. D. R. (2009). O jogo "Ciclo das Rochas" para ensino de Geociências. *Revista Brasileira de Geociências*, 39(1), 30-41.
- Lowe, N. (1988). *Games and toys in the teaching of science and technology*. Paris: UNESCO.
- Martins, I., & Veiga, M.L., & Teixeira, F., & Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R., & Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2006). *Educação em Ciências e Ensino Experimental*. Lisboa: ME
- Millar, R. (2010). Practical work. In J. Osborne & J. Dillon (Orgs.). *Good practice in science teaching. What research has to say* (pp. 108-134). Maidenhead: Open University Press.
- Miranda, S. (2001). No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Ciência Hoje*, 28:64-66.
- Moseley, A., & Whitton, N. (2014). *New traditional games for learning: a case book*. New York: Routledge.
- Naik, N. (2014). A comparative evaluation of game-based learning: digital or non-digital games? *Proceedings of the 8th European Conference on Games Based*

Learning (pp. 437-445). Reading: Academic Conferences International Limited.

Novak, J., Mintzes, J. & Wandersee, J. (2005). Learning, teaching, and assessment: A human constructivist perspective. In J. Novak, J. Mintzes & J. Wandersee (Eds), *Assessing Science Understanding – A human constructivist view*. (pp. 1-13). Elsevier Academic Press.

Novak, J. (1981). *Uma teoria de educação*. São Paulo: Pioneira.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and problem solving knowledge and skills*. OCDE. Disponível em <http://www.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf>

Olitsky, S., & Milne, C. (2012). Understanding engagement in science education: The psychological and the social. In *Second international handbook of science education* (pp. 19-33). Springer Netherlands.

Osborne, J. & Hennessy, S. (2003). Report 6: Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions. *Futurelab series*. Bristol: Futurlab.

Pereira, A., (2013). Motivação na aprendizagem e no ensino. In F. Veiga (Ed.), *Psicologia da Educação: Teoria, Investigação e Aplicação - Envolvimento dos Alunos na Escola* (pp. 445 – 494). Lisboa: Climepsi.

Piaget, J. (1990) *A Formação do Símbolo na criança*. Editora: Livros Técnicos e Científicos

Piaget, J. (1975) *Psicologia e Pedagogia*. 2ª Edição. Editora: Forense

Ploutz, P. (1972). *Evolution: a geological time chart game*. Disponível em: <http://trove.nla.gov.au/work/5806167?q&versionId=6745756>

Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. In S. L. Christenson, A. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on Student engagement* (pp. 149-172). New York: Springer.

Reis, P. (2011). *A Gestão do Trabalho em Grupo*. Colecção Indução e Desenvolvimento Profissional Docente. Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE Project. An overview and key findings*. University of Oslo. Disponível em:
<http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>
- Tuckman, B. W. (2000). *Manual de investigação em educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vasconcelos, C., Praia, J. F., & Almeida, L. S. (2003). Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, 7(1), 11-19.
- Veiga, F., Almeida, A. T., Carvalho, C., Janeiro, I., Nogueira, J., Melo, M., ... & Caldeira, S. (2009). Envolvimento dos alunos em escolas portuguesas: Elementos de um projecto de investigação. In *X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 4272-4281). Universidade do Minho.
- Vieira, N. (2007). Literacia Científica e Educação de Ciência. Dois objectivos para a mesma aula. *Revista lusófona de Educação*, 10(10).
- Vygotsky, L. (2000) *A Formação Social da Mente*. 7ª Edição. Editora: Martins Fontes
- Wandersee J., Mintzes, J., & Novak J. (1994). Research on alternative conceptions in science. In: D. Gabel (Ed.). *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 177-210). New York: MacMillan.
- Wilson, S., Schweingruber, H., & Nielsen, N. (2015). Science teachers' learning. Enhancing opportunities, creating supportive contexts. Washington, DC: The National Academies Press.

Apêndices

Apêndice I – Atividade de diagnóstico 1: pré-teste

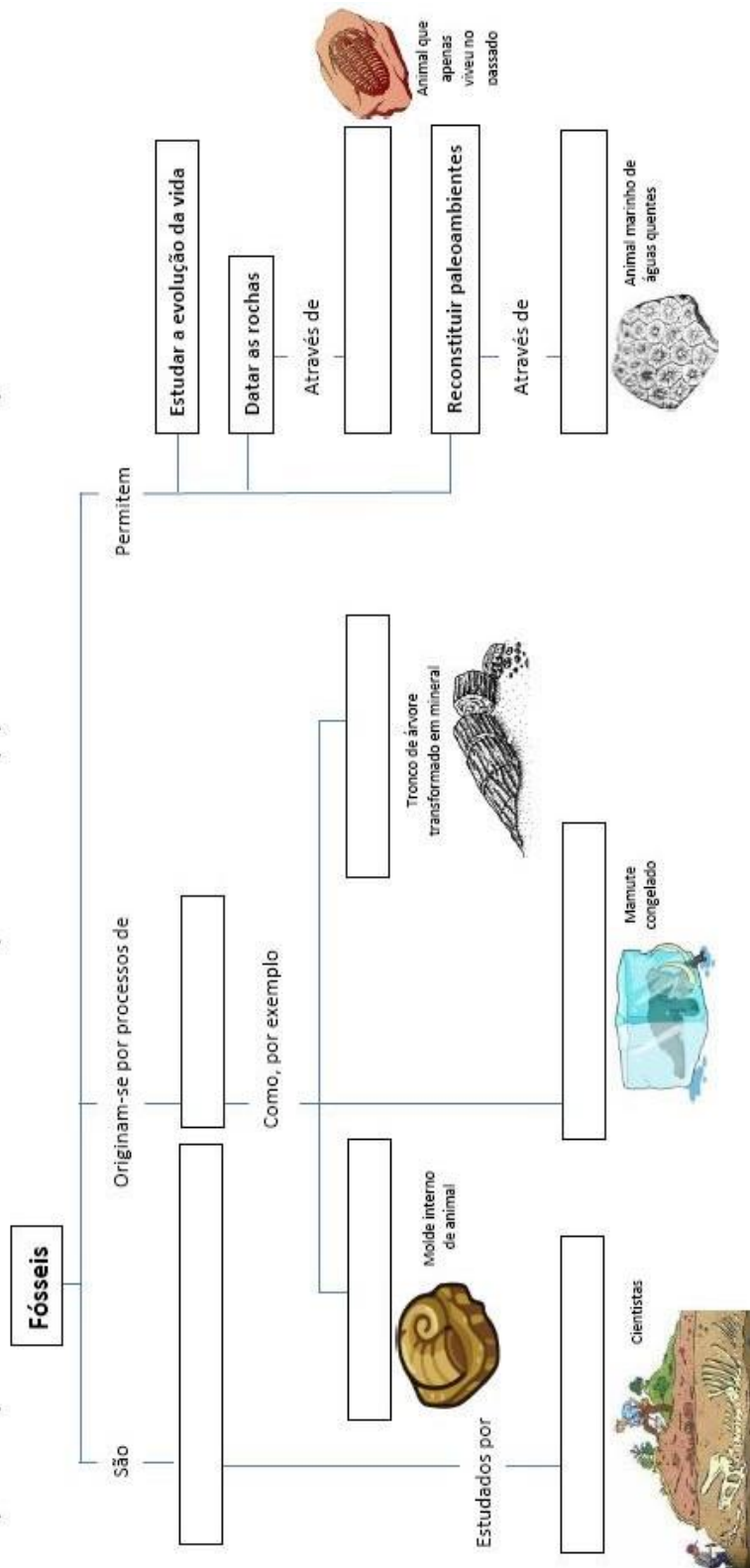
Ciências Naturais – 7º Ano

2015/2016

Ficha de diagnóstico: Fósseis

Nome: _____ Turma: _____ Nº _____ Professora: _____

Completa o mapa de conceitos relativo ao estudo dos fósseis preenchendo os espaços vazios do com uma ou várias palavras consoante o caso:



Apêndice II – Atividade Formativa 1: pré-teste

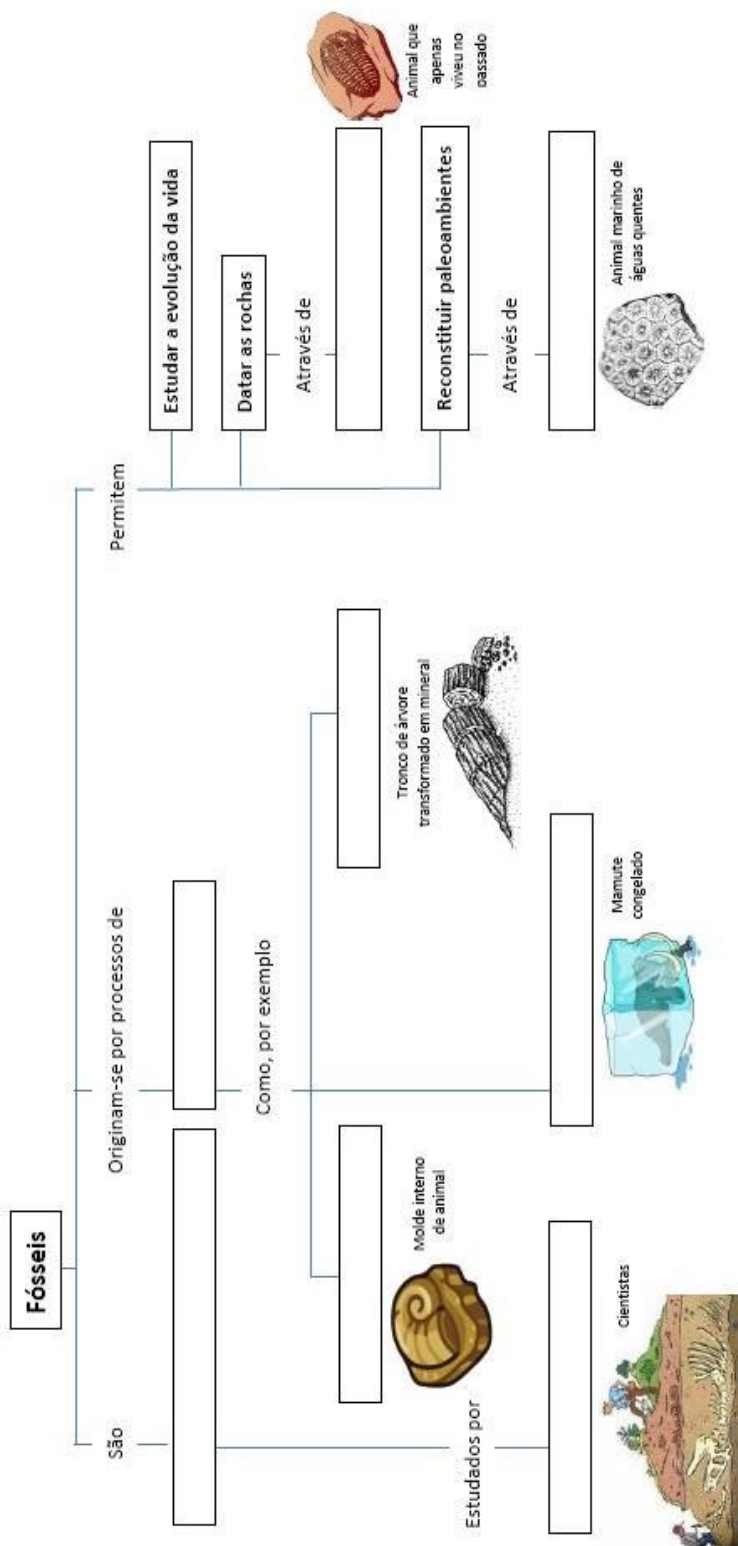
Ciências Naturais – 7º Ano

Ficha formativa: Fósseis

2015/2016

Nome: _____ Turma: _____ Nº _____ Professora: _____

Completa o mapa de conceitos relativo ao estudo dos fósseis preenchendo os espaços vazios do com uma ou várias palavras consoante o caso:



Apêndice III – Atividade Formativa 2: pós-teste

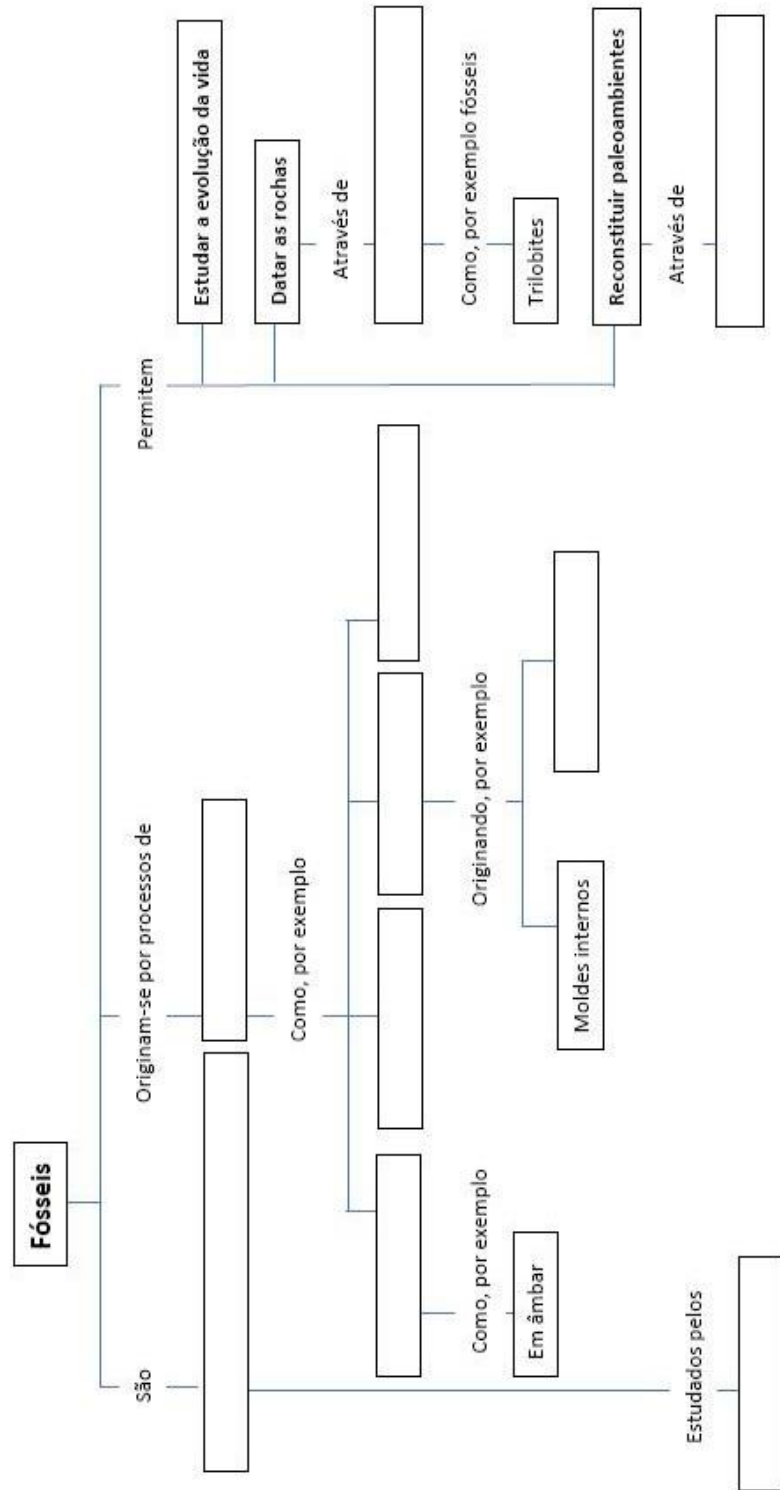
Ciências Naturais – 7º Ano

Ficha formativa: Fósseis

2015/2016

Nome: _____ Turma: _____ Nº _____ Professora: _____

Completa o mapa de conceitos relativo ao estudo dos fósseis preenchendo os espaços vazios do com uma ou várias palavras consoante o caso:



Apêndice IV – Atividade de diagnóstico 2: pré-teste

Ciências Naturais - 7º Ano

Ficha de diagnóstico: A evolução da vida na Terra ao longo do Tempo Geológico 2015/2016

Nome: _____ Turma: _____ Nº _____ Professora: _____

Utilizando os conceitos a seguir referidos constrói um mapa de conceitos, começa pelo éon Fanerozoico:

Conceitos:

Éon Fanerozoico
Era paleozoica
Era mesozoica
Era cenozoica
Primeiros peixes
Primeiros insetos
Primeiros répteis
Primeiros anfíbios
Primeiros mamíferos
Primeiros homínidos
Extinção das trilobites
Extinção das amonites
Extinção dos dinossauros
Primeiros seres vivos com partes duras
Desenvolvimento de grandes florestas

Apêndice V – Atividade Formativa 2: pós-teste

Ciências Naturais - 7º Ano

Ficha formativa: A evolução da vida na Terra ao longo do Fanerozoico 2015/2016

Nome: _____ Turma: _____ Nº _____ Professora: _____

Utilizando os conceitos a seguir referidos constrói um mapa de conceitos, começa pelo éon Fanerozoico:

Conceitos:

Éon Fanerozoico
Era paleozoica
Era mesozoica
Era cenozoica
Primeiros peixes
Primeiros insetos
Primeiros répteis
Primeiros anfíbios
Primeiros mamíferos
Primeiros homínideos
Extinção das trilobites
Extinção das amonites
Extinção dos dinossauros
Primeiros seres vivos com partes duras
Desenvolvimento de grandes florestas

Apêndice VI – Questionário de Opinião 1

Este questionário é individual e anónimo, não interfere em nada na tua avaliação. Deves preenche-lo com sinceridade.

O preenchimento deste questionário pretende saber a tua opinião relativamente ao jogo que acabaste de jogar: Jogo da Fossilização

Deves considerar a escala seguinte para responderes às questões onde esta é utilizada.

Discordo Fortemente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo Fortemente
1	2	3	4	5

Coloca um círculo à volta do número escolhido.

1 - O Jogo da Fossilização permitiu melhorar as minhas aprendizagens.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2 - O Jogo da Fossilização é interessante.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3 - Gosto da apresentação do Jogo da Fossilização.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4 - Gostaria de voltar a jogar o Jogo da Fossilização.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5 - Gostaria de jogar mais jogos relacionados com a matéria.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6 - Fiquei com vontade de estudar mais para jogar melhor.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7 - O que mudarias no “Jogo da Fossilização”?



Apêndice VII – Questionário de Opinião 2

Este questionário é individual e anônimo, não interfere em nada na tua avaliação. Deves preenche-lo com sinceridade.

O preenchimento deste questionário pretende saber a tua opinião relativamente ao jogo que acabaste de jogar: Jogo Fósseis e Ciência

Deves considerar a escala seguinte para responderes às questões onde esta é utilizada.

Discordo Fortemente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo Fortemente
1	2	3	4	5

Coloca um círculo à volta do número escolhido.

1 - O Jogo Fósseis e Ciência permitiu melhorar as minhas aprendizagens.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2 - O Jogo Fósseis e Ciência é interessante.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3 - As questões estão de acordo com a matéria dada na aula.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4 - As questões são fáceis de responder.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5 - As imagens são fáceis de compreender.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6 - As regras são justas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7 - Gosto da apresentação geral do jogo.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8 - Gostaria de voltar a jogar o Jogo Fósseis e Ciência.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9 - Gostaria de jogar mais jogos relacionados com a matéria.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10 - Fiquei com vontade de estudar mais para jogar melhor.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Apêndice VIII – Questionário de Opinião 3

Este questionário é individual e anônimo, não interfere em nada na tua avaliação. Deves preenche-lo com sinceridade.

O preenchimento deste questionário pretende saber a tua opinião relativamente ao jogo que acabaste de jogar: Jogo “Fane” Evolution

Deves considerar a escala seguinte para responderes às questões onde esta é utilizada.

Discordo Fortemente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo Fortemente
1	2	3	4	5

Coloca um círculo à volta do número escolhido.

1 - O Jogo “Fane” Evolution permitiu melhorar as minhas aprendizagens.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2 - O Jogo “Fane” Evolution é interessante.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3 - As questões estão de acordo com a matéria dada na aula.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4 - As questões são fáceis de responder.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5 - As regras são justas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6 - Gosto da apresentação geral do jogo.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7 - Gostaria de voltar a jogar o Jogo “Fane” Evolution.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8 - Gostaria de jogar mais jogos relacionados com a matéria.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9 - Fiquei com vontade de estudar mais para jogar melhor.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10 - O que mudarias no Jogo “Fane” Evolution?

Apêndice IX – Questionário de Opinião 4

Este questionário é individual e anónimo, não interfere em nada na tua avaliação. Deves preenche-lo com sinceridade.

O preenchimento deste questionário pretende saber a tua opinião relativamente à utilização de jogos nas aulas de Ciências Naturais (CN).

Deves considerar a escala seguinte para responderes às questões onde esta é utilizada.

Discordo Fortemente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo Fortemente
1	2	3	4	5

Coloca um círculo à volta do número escolhido.

A utilização de jogos nas aulas de CN contribuiu para...

1 - ... passar o tempo sem aprender nada de novo.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2 - ... melhorar os meus conhecimentos.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3 - ... gostar mais da matéria.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4 - ... para investigar mais sobre os temas dos jogos.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5 - ... estudar mais para jogar melhor.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6 - ... ter melhor nota no teste.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7 - ... gostar mais da disciplina.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8 - ... estar com os colegas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Apêndice X – Grelha de Observação: Envolvimento

Grelha de Observação: Envolvimento

Jogo:

Data:

Aluno	Envolvimento emocional				Envolvimento comportamental				Envolvimento cognitivo		Envolvimento agenciativo	
	Interesse pela atividade	Interesse pelo tema	Entusiasmo	Curiosidade	Perturbação da atividade	Má-educação	Atenção	Esforço e persistência	Participação voluntária	Respostas corretas	Expressão de opinião	Apresentação de sugestões
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												